

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «АМУРГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
масштаба 1 : 200 000

Издание второе  
*Серия Тугурская*  
Лист N-53-XXVI (Златоустовск)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 55(1/9)47-93-16/6

*Агафоненко С.Г., Усов И.О. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Издание второе. Серия Тугурская. Лист N-53-XXVI – Златоустовск. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. Стр. 98.

На основе обобщения материалов предшествующих исследователей и результатов ГДП-200 в записке приведены сведения о стратиграфии, магматизме, тектонике, полезных ископаемых, закономерностях их размещения, прогнозной оценке, геоморфологии, гидрогеологии и экологической обстановке территории, охватывающей различные элементы Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы и наложенные на них структуры тектоно-магматической активизации.

Приложений 12, библиография 104.

Составители

*С.Г. Агафоненко, И.О. Усов, А.Н. Серезников, С.В. Ненашева, Е.И. Асмолова, А.Л. Яшинов*

Редактор *А.В. Махинин*

Эксперты НРС *В.И. Сухов, В.П. Цветков*

Эксперт Дальневосточного РЭС НРС ВСЕГЕИ *Л.В. Эйриш*

## Содержание

Введение.....	5
1. Геологическая изученность.....	10
2. Стратиграфия.....	11
Нижний палеозой.....	11
Девонская система.....	14
Каменноугольная система.....	21
Юрская система.....	25
Меловая система.....	26
Четвертичная система.....	33
3. Интрузивные образования.....	37
Позднекаменноугольные интрузивные образования.....	37
Позднепермские интрузивные образования.....	39
Условно раннемеловые интрузивные образования.....	41
Раннемеловые интрузивные образования.....	42
Позднемеловые интрузивные образования.....	44
4. Тектоника.....	51
5. История геологического развития.....	58
6. Геоморфология.....	60
7. Полезные ископаемые.....	64
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.....	76
9. Гидрогеология.....	84
10. Эколого-геологическая обстановка.....	88
Заключение.....	89
Список литературы.....	91
Приложения	
Приложение 1. Список месторождений, показанных на карте полезных ископаемых листа N-53-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	99
Приложение 2. Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), аномальных точек (АТ), шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных литохимических ореолов в рыхлых отложениях и по потокам рассеяния (ВГХО), радиогеохимических ореолов (РГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа N-53-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000.....	102
Приложение 3. Список прогнозируемых объектов.....	115
Приложение 4. Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	124
Приложение 5. Химический состав осадочно-метаморфических пород.....	126
Приложение 6. Химический состав магматических пород.....	128
Приложение 7. Геохимическая характеристика геологических комплексов.....	133
Приложение 8. Петрофизические свойства пород.....	135
Приложение 9. Аэрогеофизические характеристики дочетвертичных образований.....	137
Приложение 10. Список петротипов.....	139
Приложение 11. Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов.....	140
Приложение 12. Каталог памятников природы.....	141

## Принятые сокращения

АГСМ – аэрогеофизическая съемка  
БАМ – Байкало – Амурская магистраль  
ВПЗ – вулcano-плутоническая зона  
ГПП – Государственное геологическое предприятие  
ГДП-200 – геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000  
ИК – интрузивный комплекс  
МАКС – материалы аэро-космических съемок  
МЗ – минерагеническая зона  
МЭ – минерагеническая эпоха  
МЭД – мощность экспозиционной дозы  
НПО – научно-производственное объединение  
ОИГГ и МС – объединенный институт геологии, геофизики и минерального сырья  
ПГО – производственное геологическое объединение  
ПДК – предельно допустимая концентрация  
ПРП – прогнозируемое рудное поле  
ПСЭ – поисково-съёмочная экспедиция  
ПУ – приискное управление  
РП – рудное поле  
РУ – рудный узел  
СП – структурный подэтаж  
СФЗ – структурно-формационная зона  
СФП – структурно-формационная подзона  
СЭ – структурный этаж  
ФГУГПП – Федеральное Государственное Унитарное Горно-Геологическое Предприятие  
ФГУГП – Федеральное Государственное Унитарное Геологическое Предприятие  
ЦАЛ – Центральная аналитическая лаборатория  
ЦЛ – Центральная лаборатория

## Введение

Территория листа N-53-XXVI относится к Амуру-Охотскому звену Монголо-Охотской складчатой (складчато-надвиговой) системы.

В административном отношении территория принадлежит Селемджинскому району Амурской области, за исключением её северо-западной части, относящейся к Тугуро-Чумиканскому району, и небольшого участка на юге, принадлежащего Верхне-Буреинскому району Хабаровского края.

Территория представляет собой, преимущественно, среднегорье с абсолютными отметками 800-1200 м. Степень расчлененности рельефа различна. Среднегорье покрыто густой тайгой, долины рек и ручьев заболочены. На юге и севере располагаются гольцы осевых частей хребтов Кера, Эзоп и Селитканский. Почти в центре находится голец г. Брюс. Высотные отметки этой части площади достигают 1650-1902 м над уровнем моря.

Вся гидросеть района, за исключением водотоков южного склона хребта Эзоп и северного склона Селемджинского хребта, принадлежит бассейну р. Селемджа. Вышеуказанные водотоки относятся к бассейнам рек Бурей и Шевли, соответственно. Наиболее крупным водотоком является р. Селемджа с притоками Харга, Селиткан, Унерикан, Кумусун, Кенурах, Бол. и Мал. Наэрген. Все водотоки являются горными с весьма непостоянным водным режимом. Реки изобилуют перекатами и заломами из плавника, что затрудняет их использование в качестве транспортных путей.

Климат района континентальный с отрицательной среднегодовой температурой ( $-6^{\circ}$ ), что обуславливает развитие островной многолетней мерзлоты. Теплая погода устанавливается в первой декаде июня, заморозки - в конце августа. Реки вскрываются ото льда в первой половине мая, ледостав происходит в начале ноября. Большая часть осадков выпадает летом. Снеговой покров устанавливается во второй половине октября.

Экономически район освоен слабо. В районе расположены поселки Златоустовск, Ивановский и Ольгинск. Основными отраслями производства являются добыча золота из россыпных месторождений и лесозаготовки для местных нужд. На этих работах занята основная часть населения района. Исключение составляют эвены – представители коренного населения, занимающиеся промысловой охотой. Общая численность населения составляет около 1500 человек.

Пути сообщения развиты слабо. Через центральную часть площади проходит автодорога Экимчан-Златоустовск с улучшенным грунтовым покрытием. От нее отходят многочисленные проселочные автодороги и зимники, часть из которых пригодны для движения автомобилей повышенной проходимости в летнее время. По Селемдже, а также по нижним течениям ее притоков Харге, Селиткану и Кумусуну возможно передвижение на моторных лодках.

Площадь характеризуется очень сложным (около 70% территории) и сложным геологическим строением.

Обнаженность территории плохая. Коренные выходы встречаются вдоль бортов водотоков и линий водоразделов.

При составлении комплекта карт в качестве основы использовались материалы крупномасштабных [50, 75, 78, 79, 88, 108] и среднемасштабных [53, 63] геологических съемок, геологического доизучения масштаба 1: 200 000 [76], поисковых и поисково-оценочных работ [59, 69, 102, 104], научно-исследовательских и тематических работ [11, 27, 96, 102].

Результаты крупномасштабных геологических съемок из-за давнего срока их проведения имеют ряд существенных недостатков. Приведенные в отчетах данные о внутреннем строении толщ фрагментарны. Карты разных авторов не сбиты между собой, особенно по условным обозначениям. Несмотря на это, собранные материалы вполне пригодны для использования. Большую ценность представляет первичная документация. При составлении комплекта обязатель-

ных карт коллективом авторов было переработано около 80% первичной документации предшественников. Документация результатов геологосъемочных работ проработана полностью с составлением карт литологических дорожек в масштабе 1:50 000. Повторному описанию было подвергнуто около 40% шлифов из коллекций, составленных при проведении работ в 50-60-х годах двадцатого столетия. Это позволило заострить внимание на спорных и не до конца решенных, при ранее проведенных работах, вопросах. Их более подробное освещение приводится в тексте настоящей записки.

В качестве геофизической основы использовались результаты АГСМ-съемки масштаба 1: 200 000, выполненной в 1995 г. [46] и гравиметрической съемки того же масштаба [57]. На этих материалах достаточно четко выделяются границы между основными комплексами пород (вулканогенными, интрузивными и осадочными). Кроме того, интерпретируются основные разрывные нарушения. Гравиметрическое поле позволяет в общих чертах судить о глубинном строении района работ.

В качестве дистанционной основы использовались спектрозональные космосхемы масштаба 1:200 000 и аэрофотоснимки масштаба 1:23 000 – 1:47 000 удовлетворительного качества. Все съемки проведены во второй половине 70<sup>х</sup> годов. На материалах уверенно дешифрируются границы распространения аллювиальных образований, отдельные участки геологических границ и сеть разноориентированных разрывных нарушений.

При проведении ГДП-200 основное внимание уделялось доизучению внутреннего строения стратифицируемых образований. На отдельных участках для этих целей проходились картировочные канавы. В минимально необходимых объемах проведено опробование магматических и метаморфических пород, изучены их петрохимические и геохимические особенности. По береговым обнажениям р.Бол.Эльга и по линии канав со средним расстоянием между выработками – 100 м, пройденной на водоразделе Харга – Бол.Эльга, оставлены геологические разрезы афанасьевской свиты, хорошо коррелирующиеся между собой. В обнажениях левого борта р.Харга изучено внутреннее строение златоустовской и частично акриндинской свит. Изучение последней проводилось, кроме того, по береговым обнажениям р.Селемджа. В стратотипической местности по обнажениям бортов р.Талыма впервые составлен разрез талыминской свиты, позволивший существенно уточнить ее состав и внутреннее строение. Частные разрезы этой свиты составлены в долинах рек Крестовая Эльга и Эльгакан. В долине р.Каллактах и на ее водоразделе с Бол.Наэргеном с применением горных выработок изучено внутреннее строение соруканской свиты. Вдоль автомобильной дороги Экимчан-Ольгинск впервые составлен наиболее полный разрез вулканогенно-осадочных пород, выделенных в унериканскую толщу.

Общие объемы полевых работ в пределах характеризуемой площади составили:

геологические маршруты – 660 км

проходка канав – 2013 м<sup>3</sup>

наземная магнитометрия – 88 км

геохимическое опробование (количественные определения) – 120 проб

отбор силикатных проб – 293 пробы.

Для 9 комплексов магматических образований определен абсолютный возраст U-Pb (по циркону), Rb-Sr и K-Ar методами. На 6 перспективных геохимических аномалиях проведены поиски по вторичным ореолам рассеяния с опробованием по сети 500 x 100 м.

Методика выделения аномальных площадей при поисках по потокам рассеяния и обоснование ее применения изложена в работах С.В.Соколова [34] и в основном сводится к следующему: во внимание принимаются только точки опробования водотоков I порядка, для которых оконтуриваются элементарные бассейны водосбора; для проб расположенных в контурах таких бассейнов рассчитываются средние содержания всех анализируемых элементов, которые отно-

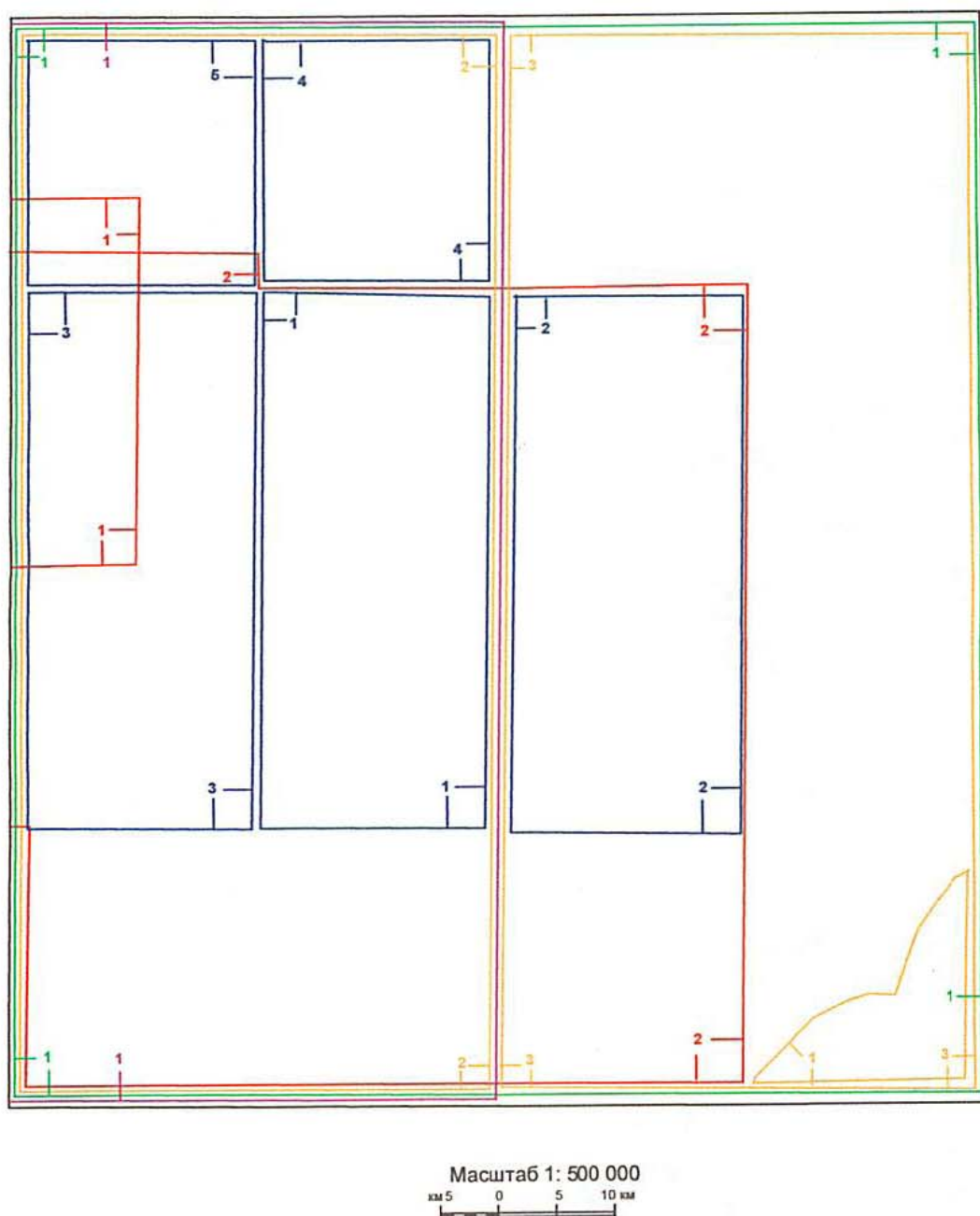
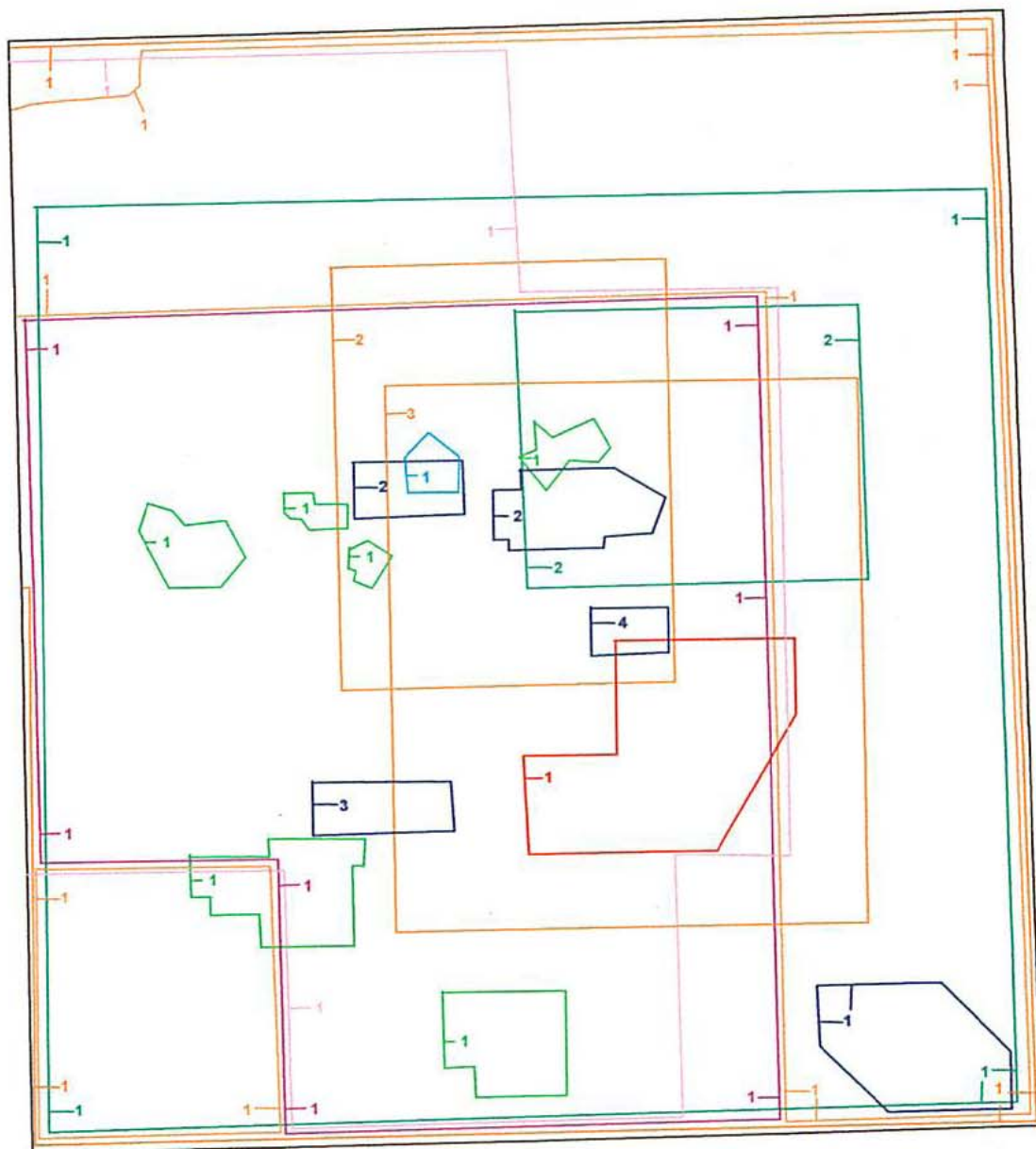


Рис. 1. 1 Схема геологической изученности

Условные обозначения



I - геологосъемочные работы масштаба 1:200 000: 1. Раков Н.А., 1943; 2. Дарбинян С.С., 1956; 3. Козюра В.Ф., 1956;  
 II - Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000: 1. Зубков В.Ф., 1975, 1981; III - тематические работы  
 масштаба 1:100 000: 1. Припутнев Ю.Н., 1989; 2. Цыпуков Ю.П., 1989; IV - геологосъемочные работы с общими поисками  
 масштаба 1:50 000: 1. Неронский Г.И., 1962, 1963; 2. Эйриш Л.В., 1965; 3. Григорьев В.Б., 1966; 4. Роганов Г.В., 1968; 5. Махи-  
 нин А.В., 1969; V - геологическое доизучение площади масштаба 1:200 000: 1. Махинин А.В., 1983;

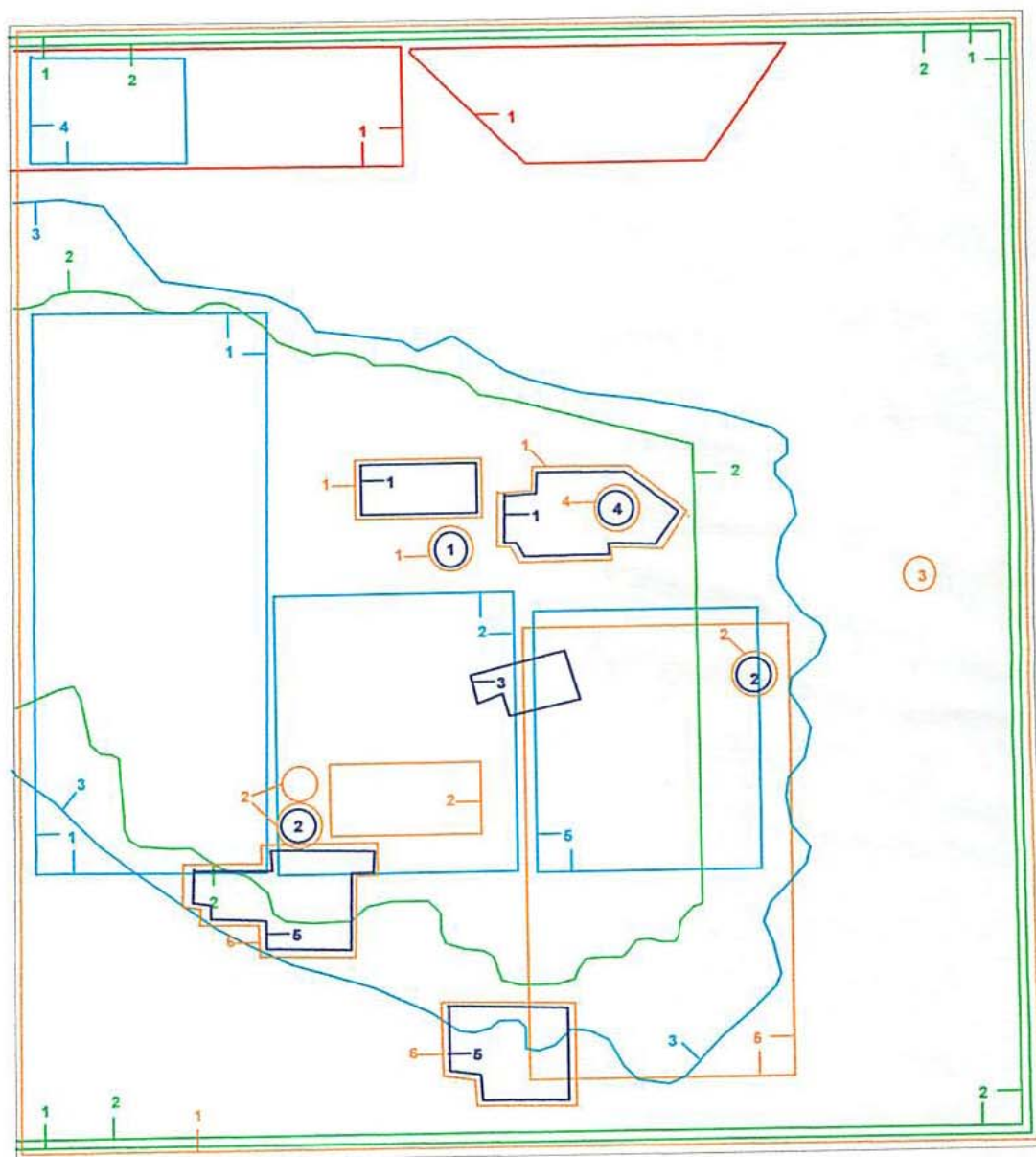


Масштаб 1:500 000  
 км 5 0 5 10 км  
 Рис. 1.2 Схема поисковой изученности  
 Условные обозначения



I - поисковые работы масштаба 1:25 000: 1. Пересторонин А.Е., 1995; II - поисковые работы масштаба 1:10 000: 1. Пересторонин А.Е., 1995; III - специализированные поисково-разведочные работы на рудные объекты масштаба 1:50 000: 1. Цыпуков Ю.П., 1985; IV - специализированные поисково-разведочные работы на рудные объекты масштабов 1:25 000 - 1:10 000: 1. Харченко А.Т., 1993; 2. Шамбуров Н.И., 1966; 3. Лебедев В.Н., 1971; 4. Билан И.К., 1978; V - специализированные поисково-разведочные работы на россыпное золото масштаба 1:100 000: 1. Смирнов С.П., 1990; 2. Белякова Г.А., 1992; 3. Чепурная Н.С., 1994; VI - литохимическая съемка по потокам рассеяния масштаба 1:200 000: 1. Пересторонин А.Е., 1995; VII - литохимические поиски масштаба 1:50 000: 1. Домчак В.В., 1990; VIII - тематические работы поисковой направленности масштаба 1:100 000: 1. Припутнев Ю.Н., 1979; 2. Луцкей А.А., 1987; IX - тематические работы масштаба 1:25 000: 1. Луцкей А.А., 1987.

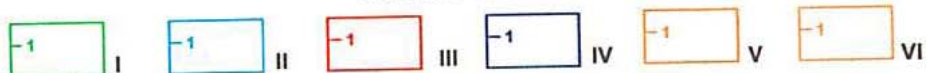




Масштаб 1:500 000  
 км 5 0 5 10 км

Рис. 1.3 Схема геофизической изученности

Условные обозначения



I - АГСМ масштаба 1:200 000: 1. Аэромагнитная съемка, Государственная карта, 1963; 2. Аэрогамма-спектрометрическая и магнитная съемки: Брус Р.А., 1995; II - аэрогаммаспектрометрическая и магнитная съемки масштабов 1:50 000 и 1:25 000: 1. Гуляев Б.И., 1965; 2. Филиппов Г.П., 1969; 3. Альтшулер М.И., 1988; 4. Головки С.В., 1979; 5. Захаров В.А., 1981; III - аэромагнитная съемка масштаба 1:10 000: 1. Серкин Н.Н., 1981; IV - наземные магниторазведочные работы масштабов 1:25 000 - 1:10 000: 1. Шамбуров Н.И., 1965; 2. Лебедев В.Н., 1971; 3. Альтшуллер М.И., 1988; 4. Сомов С.В., 1990; 5. Пересторонин А.Е., 1995; V - электро-разведочные работы: 1. Шамбуров Н.И., 1965; 2. Лебедев В.Н., 1971; 3. Миронов Ф.С., 1972; 4. Сомов С.В., 1990; 5. Смирнов С.П., 1990; 6. Пересторонин А.Е., 1995; VI - гравиметрическая съемка масштаба 1:200 000: 1. Землянов В.Н., 1964

сят к центру этих бассейнов, затем проводится оконтуривание ореолов стандартным способом. Данная методика позволяет с высокой степенью надежности оконтуривать рудные системы ранга рудного поля и рудного месторождения. При этом достигается наглядность и компактность отображения геохимической информации в форме, легко сопоставимой с геологическими, геофизическими и другими материалами. Выделение ореолов позволяет легко и надежно проводить разбраковку аномалий по степени их перспективности на основе подсчета прогнозных ресурсов с использованием площадной продуктивности. В последнем случае обязательным является применение коэффициентов соответствия в системе первичный ореол – вторичный ореол – поток рассеяния ( $k$ ,  $k'$ ), коэффициента балансовых руд ( $\alpha$ ) и коэффициента подобия ( $\chi$ ). Последний позволяет включить в подсчет ресурсов конкретные данные о размахе оруденения.

В полевых исследованиях принимали участие С.Г.Агафоненко, И.О.Усов, С.А.Мавринская, Е.И.Асмолова, И.Ю.Громаковский, С.В.Ненашева, А.Л.Яшнов, М.Р.Ахметов и А.В.Желудев. Обработкой материалов и подготовкой комплекта карт к изданию занимались С.Г.Агафоненко, И.О.Усов, А.Н.Сережников, С.А.Мавринская, Е.И.Асмолова, Н.Ю.Карпеченкова, С.В.Ненашева, А.Л.Яшнов, М.Р.Ахметов, С.В.Фефелов. Цифровые модели карт выполнены А.К.Шадриним, А.Г.Сидориним и А.С.Савенко.

Полуколичественный спектральный анализ выполнен в ЦАЛ ФГУГП «Амургеология» (спектроскописты М.Ф.Гладченко и Л.А.Агафоненко). Там же проведены петрофизические исследования (аналитик М.А.Румянская). Силикатный анализ горных пород производился в ЦЛ ФГУГП «Хабаровскгеология» (аналитики Е.Г.Шарова, О.В.Ю, Л.Г.Шехунова, Н.М.Пушкова). Определение содержаний малых элементов различными методами выполнены в лабораториях ОИ ГГ и М (г.Новосибирск) под руководством В.Ф.Сухорукова. Изотопные геохронологические исследования проведены под руководством А.Г.Рублева во ВСЕГЕИ (г.Санкт-Петербург).

Изучением спорово-пыльцевых комплексов мезозойских образований занимались А.И.Литвиненко («Хабаровскгеология»), В.С.Маркевич (Биолого-почвенный институт, г.Владивосток), Н.Ф.Башурова (ФГУГП «Читагеолсъемка»).

## 1. Геологическая изученность

Территория листа на 50% покрыта геологосъемочными с общими поисками работами масштаба 1:50 000 [50, 75, 78, 79, 88, 108]. Результаты этих работ послужили основой для составления схем стратиграфии и магматизма при подготовке Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 [58]. Отдельные результаты этих работ, не нашедшие отражения в материалах изданной карты, освещены в соответствующих разделах этой записки. К этому времени были открыты и в разной степени изучены все рудные и большая часть крупных россыпных месторождений золота.

После составления Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 на площади листа проводились поисковые, поисково-оценочные, разведочные и тематические работы, направленные, в основном, на изучение золотоносности. В западной части листа проведено ГДП-200 [76]. В процессе работ были найдены органические остатки в метаморфизованных отложениях Селемджинской СФЗ, представленные флорой и морскими лилиями средне-верхнего палеозоя, проведена количественная оценка прогнозных ресурсов полезных ископаемых. С 1987 по 1994 годы сначала Благовещенская ПСЭ ПГО «Дальгеология», а затем Комплексная поисково-съемочная экспедиция ГГП «Амургеология» провели опережающую литохимическую съемку по потокам рассеяния в масштабе 1:200 000 – 1:50 000 с выделением и заверкой в масштабе 1:10 000 – 1:25 000 перспективных участков. В результате дана комплексная геохимическая характеристика Верхне-Селемджинскому району, выделены перспективные геохимические узлы площадью от 5 до 130 км<sup>2</sup>, выявлены перспективные проявления золота (Эльгинское) и

вольфрама (Грозовое), на детальных участках выделены вторичные ореолы золота, требующие дальнейшей заверки горными работами.

На протяжении последних десятилетий в районе проведен ряд тематических работ, ориентированных на выявление закономерностей размещения полезных ископаемых и перспектив территории [5, 54, 72, 85, 102]. До начала 90-х годов геологические исследования были направлены на дальнейшее изучение и оценку ранее выявленных месторождений золота с подсчетом запасов и определением (оценкой) прогнозных ресурсов [59].

Инженерно-геологические работы проведены в масштабе 1:500 000 [89, 65]. Вторым гидрогеологическим управлением ПГО «Гидроспецгеология» составлены специализированная ландшафтная карта зоны БАМ [49] и карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам [54] в масштабе 1:1 500 000. Хабаровской комплексной тематической экспедицией выполнено среднемасштабное районирование зоны БАМ по условиям ведения геохимических поисков [82]. Гидрогеологические съемки в масштабе 1:500 000 были проведены в 1984 г. силами ПГО «Гидроспецгеология». При проведении поисков и разведки россыпей золота в 1990 г. С.П.Смирновым и С.В.Власовым [90] были определены естественные ресурсы подземных вод.

Вся площадь покрыта кондиционной гравиметрической съемкой масштаба 1:200 000 [57]. По результатам работ составлены гравиметрические карты в редакции Буге с плотностью промежуточного слоя  $2,67 \text{ г/см}^3$ .

В 1986-88 г.г. НПО «Рудгеофизика» [39] в рамках опытно-методических работ по совершенствованию техники и методики аэрогеофизических поисков золоторудных месторождений выполнило АГСМ-съемку масштаба 1:25 000 со станцией СКАТ-77. Полученные материалы пригодны как для целей картирования, так и для поисков месторождений золота. Таежная геологическая экспедиция [46] выполнила АГСМ-съемку масштаба 1:200 000 со станцией СТК-20 и картосоставительские работы по пяти параметрам: мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, концентрациям урана, тория, калия, модулю полного вектора магнитного поля. Геолого-геофизические исследования [90] в масштабе 1:5 000 флангов Унгличиканского месторождения позволили выделить минерализованные зоны, выборочное вскрытие которых подтвердило возможность выявления промышленно интересных интервалов на золото.

По результатам исследований, проводимых в рамках «Программы экологической оценки техногенного загрязнения ртутью территории Амурской области на 1998-2005 г.г.», выявлено загрязнение ртутью почво-грунтов в пределах жилого пос. Златоустовск, сезонное заражение подземных вод на территории с. Ивановское [12].

## 2. Стратиграфия

Стратифицируемые образования занимают около 75% площади листа. Наиболее широко распространены вулканогенно-терригенные образования условно ранне-позднепалеозойского и раннеюрского возраста, слагающие Амуро-Охотское звено Монголо-Охотской складчатой системы. Мезозойские (позднеюрско-раннемеловые) вулканогенные образования слагают Экимчанскую, Огоджинскую и Эзопскую вулканические зоны. Завершают стратиграфический разрез современные отложения.

### Нижний палеозой

Это наиболее метаморфизованные образования, распространенные в бассейнах средних течений рек Бол.Эльга и Харга и в низовьях рек Бол. И Мал. Наэрген, объединенные в афанасьевскую свиту ( $PZ_1?af$ ). Они слагают три разобщенных структуры своеобразной формы, выделенные в качестве так называемых куполов [108]. Предыдущими исследователями образования свиты помещались в основание разреза палеозойских толщ района. Декларировалось согласное

их перекрывание породами талыминской свиты. Вместе с тем, Л.В.Эйришем отмечалось, что в бассейнах рек Бол.Эльга, Мал.Наэрген и Харга во всех случаях при наблюдениях в коренном залегании между слюдисто-кварц-альбитовыми сланцами афанасьевской свиты и залегающими выше альбит-хлорит-эпидот-амфиболовыми сланцами отмечаются признаки тектонического и азимутального несогласия [108]. При этом, амфиболсодержащие сланцы выделялись в самостоятельный горизонт. Данные о тектонических и азимутальных несогласиях афанасьевской свиты с вышележащими породами подтверждаются и нашими работами. В условиях плохой обнаженности, указанные выше несогласия по простиранию, не прослежены. Тем не менее, выходы пород афанасьевской свиты, на наш взгляд, можно рассматривать в качестве тектонических блоков. Все выходы в плане имеют форму брахиантклиналичных структур. Общая площадь выходов афанасьевской свиты составляет около 350 км<sup>2</sup>.

В составе афанасьевской свиты резко преобладают мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы, иногда среди них встречаются биотит-мусковит-кварц-альбитовые разности. В меньших объемах в составе свиты присутствуют альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы, слагающие мощный горизонт в средней части разреза. Они представлены однообразными темно-зелеными тонкозернистыми породами сланцеватой текстуры, массивными в центральных частях тел. Характерным картировочным признаком сланцев афанасьевской свиты является наличие порфировобластов альбита. Порфировобласты придают плоскостям сланцеватости бугорчатый характер.

Породы свиты смяты в пологие асимметричные складки, северные крылья которых имеют более крутое падение (до 40-45°) по сравнению с южными (10-20°). Осложняющими являются более мелкие складки разной морфологии, от пологих до изоклинальных. Последние развиты в краевых частях выходов пород свиты и часто запрокинуты в южном или юго-восточном направлениях под углами 30-45°. Мелкие складчатые структуры представлены пloyчатостью с разноориентированным погружением осей под углом до 20°.

Наиболее представительным является разрез свиты, составленный на водоразделе рек Бол. Эльги и Харги\*:

- |                                                                                                                                                            |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Биотит-мусковит-кварц-альбитовые сланцы.....                                                                                                            | более 60           |
| 2. Альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы, в средней части вкрапленность магнетита.....                                                                   | 410                |
| 3. Мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы с невыдержанными прослоями хлорит-эпидот-альбитовых, иногда амфиболсодержащих сланцев..... | более 730          |
|                                                                                                                                                            | Всего более 1200 м |

В верхних частях разреза увеличивается размер и количество порфировобластов альбита [79].

Биотит-мусковит-кварц-альбитовые сланцы повсеместно имеют полосчатую или сланцеватую текстуру, гетеробластическую, лепидогранобластическую, порфировобластическую структуру. Они состоят из кварца – 15-60%, альбита – 10-45%, мусковита – 5-30%, хлорита – 5-20%, биотита – 5-10%, граната – до 5%. Акцессорные минералы представлены сфеном, турмалином и апатитом, единичными зернами циркона, граната и сфена округлой формы, возможно, являющимися реликтовыми.

Амфиболсодержащие (зеленые) сланцы по структурно-текстурным признакам не отличаются от основных разновидностей пород свиты, за исключением средних частей тел, сложенных массивными разностями. Состав зеленых сланцев следующий: эпидот 12-35%, альбит 7-50%, актинолит 5-50%, хлорит 7-38%, калиевый полевой шпат 9-13%, кварц до 10%, мусковит, биотит, магнетит – до 5% каждый. Иногда отмечается зеленая роговая обманка в количестве до 15%. Акцессорные минералы: турмалин, циркон и сфен.

---

\* Описание всех разрезов дочетвертичных стратифицируемых образований производится послойно снизу вверх, мощность слоев приводится в метрах.

В геофизических полях породам свиты отвечают участки с плавным рисунком изолиний и низкими значениями параметров\*. Амфиболсодержащие сланцы имеют более высокие значения магнитной восприимчивости и плотности, их магнетитсодержащие разности отличаются более высокой магнитной восприимчивостью –  $1500 \div 2800 \times 10^{-6}$  СГС [108].

Содержание углерода органического в слюдисто-альбит-кварцевых сланцах составляет 0,27-0,58% [6], а содержание серы – 0,04-0,05% [16]. Подавляющее большинство этих сланцев характеризуется натровым типом щелочности ( $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} = 1,09-3,64$ ). Для неметаморфизованных осадочных пород это не характерно. По мнению Т.Ф.Барта [2], обогащение пород Na может происходить за счет метаморфогенной активизации хлоридно-натриевых поровых вод в субмаринных условиях. В геохимическом отношении описываемые сланцы слабо специализированы на V и Sr, обеднены Ni и Co. Альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы по петрохимическому составу отвечают низкокалиевым (толеитовым) базальтам. По содержанию основных петрогенных окислов они в наибольшей степени соответствуют океаническим толеитам [4], отличаясь от таковых более высокими концентрациями окисного железа, что может свидетельствовать о значительной степени дифференциации магматического расплава. В пользу этого говорит относительно невысокая их магнезиальность. Содержание двуокиси титана в среднем соответствует таковому для толеитовых базальтов. В геохимическом отношении альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы отличаются значительной обедненностью Nb, Rb, Sr, Ba, Zr, Cs, Ni, Cr по сравнению со средними концентрациями для основных пород [8]. Вместе с тем отмечается обогащение этих сланцев Co и Li.

На МАКС образования афанасьевской свиты отображаются светлым однородным фототонном с темной тонкой штриховкой, которая совпадает с простиранием кристаллизационной сланцеватости. В генеральном плане ориентировка штрихов подчеркивает брахиформную структуру выходов пород афанасьевской свиты. Горизонты альбит-хлорит-эпидот-амфиболовых сланцев дешифрируются неравномерно проявленным темно-серым до черного фототонном.

Полезных ископаемых, связанных с образованиями свиты, не установлено.

Породы афанасьевской свиты претерпели два этапа метаморфизма. Наиболее поздний этап представлен следующими минеральными ассоциациями: гранат + хлорит + мусковит + кварц + альбит ± биотит в биотит-мусковит-кварц-альбитовых сланцах и эпидот + хлорит + альбит + актинолит ± кварц в зеленых альбит-хлорит-эпидот-амфиболовых сланцах. Наряду с мусковитом в сланцах отмечается фенгит. Для основных разновидностей пород свиты характерна грубосланцеватая текстура, порфиروبластовые, гранолепидобластовые, лепидогранобластовые и гелицитовые структуры.

Структурно-текстурные особенности и минеральный состав пород свидетельствуют о наложенности на породы метаморфизма зеленосланцевой фации. Отмечается нечетко проявленная зональность в пределах мусковитовой и гранат-биотитовой субфаций. В сланцах, наряду с вышеуказанными минералами, отмечаются реликтовые зерна роговой обманки и очень редко - клинопироксена и граната. По ним развиваются актинолит, биотит, хлорит и серицит. Наличие реликтовых минералов свидетельствует о том, что ранее породы претерпели метаморфизм в условиях низких ступеней эпидот-амфиболитовой фации. Зеленосланцевый метаморфизм по отношению к первому этапу преобразований является реоморфизмом.

Для последнего этапа отмечается усиление степени изменения пород в юго-западном направлении от низовьев р. Мал.Наэрген в бассейн р. Бол.Эльга. Усиление метаморфических преобразований выражено в увеличении размера зерен альбита и мусковита, а также в появлении

---

\* Результаты силикатных анализов, петрофизические, геохимические и аэрогеофизические характеристики основных разновидностей пород всех геологических подразделений приведены в приложениях 5, 6 соответственно

на водоразделе рек Харга и Бол.Эльга бурого биотита. Эта закономерность связана, вероятнее всего, с разным уровнем эрозионного среза брахиантиклиналей. Наименее метаморфизованные образования в бассейне Мал. и Бол.Наэргена отличаются от типичных пород афанасьевской свиты обогащенностью углеродистым веществом превращенным в графит. Размер зерен новообразованного альбита не превышает 0,2 мм, а его количество – 15% объема породы. На наш взгляд, не исключена принадлежность этих пород к златоустовской свите.

Большинством исследователей для амфиболовых сланцев принимался магматический генезис, а для слюдисто-кварц-альбитовых – осадочный. Исключением является точка зрения А.В.Махинина [76], согласно которой слюдисто-кварц-альбитовые сланцы являются продуктом метаморфизма средних и умеренно-кислых эффузивов. Нами по результатам построения петрохимической диаграммы АКФ (по А.А.Предовскому) получены следующие результаты: фигуративные точки составов мусковит-кварц-альбитовых и мусковит-альбит-кварцевых сланцев попадают в поля граувакков и полимиктов в плоскости диаграммы АФ и тяготеют к полям диоритов, плагиогранитов, дацитов, сиенитов и трахитов в плоскости КФ. Последнее связано с относительно высокой глиноземистостью и преобладанием натрия над калием в этих сланцах. Фигуративные точки составов амфиболовых сланцев в плоскости АФ отвечают базальтам и туффи-там с основным и ультраосновным материалом, а на плоскости КФ – базитам и ультрабазитам. Таким образом, нами подтверждается точка зрения о магматическом генезисе зеленых амфиболовых сланцев и первично осадочной природе остальных пород афанасьевской свиты.

Породы свиты повсеместно подвергнуты наложенному гидротермально-метасоматическому окварцеванию. Кварц образует маломощные жилы и линзы непостоянной мощности. На правом берегу р. Харга на образования свиты наложены метасоматиты существенно альбитового состава. В них также отмечаются кварц, адуляр, хлорит, карбонат. По составу данные метасоматиты отвечают гумбеитам и эйситам [29]. Все виды метасоматитов содержат вкрапленность сульфидов (пирит, арсенопирит, галенит и др.), шеелита и зачастую золотоносны.

Возраст пород афанасьевской свиты до настоящего времени дискуссионен. За последние 40-50 лет представления о нем менялись в широких пределах (от архея до карбона). Ранее основным критерием при определении возраста являлось положение стратона в основании разреза терригенно-вулканогенных палеозойских образований, что являлось следствием включения в состав свиты глинисто-кварц-альбитовых сланцев [58] златоустовской и талыминской свит.

Результаты радиологического датирования мусковит-кварц-альбитовых сланцев афанасьевской свиты не дают однозначного ответа на вопрос о возрасте пород. По результатам U-Pb датирования цирконов возраст сланцев оценивается не менее чем в  $251 \pm 6$  млн. лет, что соответствует границе перми и триаса и может указывать на один из этапов метаморфизма. Однако, учитывая структурное положение свиты и двухэтапный метаморфизм пород, нами условно принимается раннепалеозойский возраст афанасьевской свиты.

### Девонская система

Стратифицируемые образования этого возраста распространены в северной части листа, слагая Галамскую и Тугурскую подзоны Удско-Шантарской СФЗ Монголо-Охотской складчатой системы. Площадь их распространения составляет более 2000 км<sup>2</sup>. В строении первой участвуют образования сопоставляемые с тайканской толщей. Разрез Тугурской подзоны слагают породы итматинской, кенурахской и максинской толщ, а также акриндинской свиты.

### Нижний и средний отделы

*Тайканская толща.* Представлена первой подтолщей (D<sub>1-2</sub>tk<sub>1</sub>). Отложения подтолщи распространены в северо-западной части площади в бассейнах верхних течений рек Урми, Итмата

и Кенурах. Прослеживаются полосой шириной 1-4 км вдоль северной границы листа на 20 км. Сложена подтолща песчаниками и алевролитами с пластами и линзами яшм мощностью до 115 м. Нижняя граница подтолщи в пределах района неизвестна. С юга она имеет тектонический контакт с образованиями Тугурской подзоны. Породы подтолщи слагают синклинальную складку, ось которой погружается в северо-восточном направлении. Крылья синклинали падают под углами 40-60°. В центральной ее части отмечается увеличение доли вулканогенно-кремнистой составляющей. Породы характеризуются значительной степенью дислоцированности, на что указывает развитие мелкой складчатости. Мелкие складки с размахом крыльев в 1-5 м являются внутрипластовыми и характеризуются ярко выраженной дисгармоничностью. Крылья их нередко запрокинуты, а простираание шарниров не соответствует общему простираанию структуры. В подтолще развит будинаж структуры. Будинированию подвергаются прослои песчаников, залегающие среди алевролитов. Форма будин обычно линзовидная или прямоугольная, иногда овальная. Размер их изменяется от 0,1 x 0,1 до 5 x 10 м.

На левобережье р. Итмата толща имеет следующее строение:

1. Песчаники с прослоями (до 1 м) алевролитов.....	200
2. Песчаники зеленовато-серые массивные.....	540
3. Яшмы серые массивные.....	15
4. Песчаники с прослоями алевролитов.....	150
5. Яшмы серые массивные.....	105
6. Песчаники с прослоями алевролитов.....	30
7. Яшмы светло-серые массивные.....	25
8. Песчаники.....	10
9. Яшмы.....	15
10. Песчаники с прослоями (10-15 см) алевролитов.....	80
11. Алевролиты темно-серые массивные.....	15
12. Яшмы серые массивные.....	115

Всего 1300 м.

Песчаники – породы серой, зеленовато- и темно-серой окраски, мелко- и среднезернистые. Обломочный материал (70-80% объема породы) не отсортирован, плохо окатан и представлен кварцем (10-40%), плагиоклазом (10-30%), калиевым полевым шпатом (20-35%) и обломками пород (10-40%). Среди последних отмечаются эффузивы основного, среднего и кислого состава, граниты, гранодиориты, яшмы, известняки, фосфориты, алевролиты. Обычными для песчаников являются окатанные зерна апатита, граната, турмалина, циркона, рутила, сфена, ксеноти-ма, ортита, эпидота, амфиболов, пластинки биотита и мусковита. Цемент слюдисто-, глинисто-хлоритовый с углефицированными остатками растений, кремнисто-хлоритовый, железисто-карбонатный, по типу поровый и соприкосновения, редко базальный. По соотношению зерен кварца, полевых шпатов и обломков пород песчаники делятся на граувакковые, аркозы и аркозо-граувакки.

Алевролиты – темно-, зеленовато-серые породы. Структура алевролитовая, алевропелитовая. В составе обломков преобладает кварц (50-70%), встречаются плагиоклаз, апатит, сфен, циркон, мусковит. Цемент базальный, глинисто-карбонатный, кварцево-серицитово-карбонатный.

Яшмы – массивные, реже полосчатые породы светло-, голубовато-серого, зеленого, вишнево-красного и фиолетового цветов с раковистым изломом. Структура их крипто-, микрокристаллическая, иногда с реликтами органогенной. Состоят из кварца, рудного минерала (до 5-6%) и пелитовых частиц. Отмечаются серицит и хлорит, развивающиеся по пелитовому веществу. Часты псевдоморфозы кварца или халцедона по радиоляриям.

Магнитное поле над породами подтолщи повышено до 200-400 нТл, что, скорее всего, связано с Итматинским железорудным месторождением, расположенным севернее площади. Поле силы тяжести характеризуется слабоинтенсивными положительными значениями 2-4 мГал. На

МАКС отдельные горизонты и пласты яшм выделяются своеобразным микрорельефом (цепи останцов или гребневидные гряды).

В образованиях подтолщи, севернее площади, найдены углефицированные растительные остатки *Taenioocrada decheniana* (Гоерр.), характеризующие ниже-среднедевонские отложения [76]. На этом основании принимается раннедевонский возраст толщи.

### Средний отдел

*Итматинская толща* (D<sub>2</sub>it). Отложения толщи прослежены узкой (1,5–3,5 км) субширотной полосой от истоков р.Кенурах до р.Итмата. К итматинской толще условно отнесены развитые на правобережье р.Селемджа, на участке между устьями рек Селан и Семенова грубообломочные образования. Они представлены обломками пестрого состава, заключенными в алевролитовом матриксе. Границами выхода этих пород являются пологопадающие в южном направлении разрывы. Нельзя исключать принадлежность данных образований к микститам тектонического или сложного генезиса. В целом выходы пород итматинской толщи приурочены к северо-западному и юго-восточному ограничениям Тугурской подзоны. В строении толщи преобладают конгломерато-брекчии (от мелко- до гигантообломочных), а также песчаники, алевролиты, яшмы, metabазальты и их туфы, известняки. С севера по разлому она граничит с ниже-среднедевонскими отложениями тайканской толщи. Согласно контакту с вышележащими алевролитами кенурахской толщи наблюдался по р.Кенурах [75]. Однако, анализ первичных материалов этих работ не исключает тектонического характера этой границы. Разрез толщи по р.Кенурах имеет следующее строение:

- |                                                                                           |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Конгломерато-брекчии от мелко- до гигантообломочных с редкими пластами песчаников..... | 1000 |
| 2. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые, прослои алевролитов.....                   | 250  |
| Всего 1250 м                                                                              |      |

Подобный разрез толщи наблюдался в бассейне р.Итмата. На МАКС отложения толщи характеризуются выположенным рельефом.

В алевролитах по р. Кенурах установлены выветрелые остатки колоний *Streblotrypa* sp. indet., *Fenestella* sp. indet. В бассейне р. Итмата в алевролитовом заполнителе конгломерато-брекчии обнаружен *Spirifer* (?) sp. indet. Его возраст, предположительно, является девонским. Учитывая непрерывность разреза с вышележащими фаунистически охарактеризованными отложениями акриндинской свиты, возраст толщи принят среднедевонским.\*

*Кенурахская толща* (D<sub>2</sub>kn). Прослеживается в субширотном направлении полосой шириной 3,5-4 км от р.Караилак в долину р.Селиткан. В составе толщи преобладают песчаники, в подчиненном количестве присутствуют алевролиты, яшмы, metabазальты и их туфы, гравелиты, мелкогалечные конгломераты, кремнисто-глинистые сланцы, известняки, родохрозит-родонитовые руды. Нижняя граница толщи проводится по подошве мощного слоя алевролитов, верхней границей является кровля горизонта metabазальтов, согласно перекрываемого алевролитами акриндинской свиты.

По левобережью р.Кенурах составлен следующий частный разрез толщи:

- |                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Алевролиты.....                                                                          | 70  |
| 2. Алевролиты с тонкими прослоями песчаников.....                                           | 50  |
| 3. Песчаники .....                                                                          | 50  |
| 4. Алевролиты с тонкими прослоями песчаников .....                                          | 70  |
| 5. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые с прослоями алевролитов .....                  | 130 |
| 6. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые .....                                          | 270 |
| 7. Песчаники мелкозернистые серые с прослоями алевролитов с растительным детритом .....     | 200 |
| 8. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые с прослоями алевролитов, реже подводно-оползне |     |

\* обобщенное петрографическое описание пород Тугурской подзоны приведено ниже.



вые брекчии с растительным детритом.....	300
9. Подводно-оползневые брекчии .....	150
10. Яшмы .....	100
11. Песчаники с прослоями кремнистых пород, алевролитов, седиментационных брекчий .....	250
Всего 1650 м.	

Состав толщи фациально изменчив. В бассейне руч.Петров в средней части разреза несколько увеличивается роль алевролитов в виде пластов мощностью до 100 м и основных вулканитов. В междуречье рек Прямой Кенурах – Акринда наблюдается мощный (350-400 до 800 м) горизонт, сложенный метабазами, их туфами, лавобрекчиями, яшмами, гематит-магнетитовыми рудами и прослеженный на 12 км. Он характеризуется магнитным полем напряженностью от 200–500 до 1600 нТл. По характеру магнитного и гравитационного полей подтверждается южное падение горизонта. В верхнем течении р.Прямой Кенурах в песчаниках вскрыта линза 3,5х30 м родонит - родохрозитовых руд [75]. В бассейне р.Селиткан в средней части толщи отмечаются линзы (5-20х300 м) известняков, а на правобережье р. Итмата – слои мелкогалечных конгломератов, гравелитов и седиментационных брекчий.

На МАКС по светло-серому фототону дешифрируется горизонт, сложенный метабазальтоидами и яшмами.

В бассейне р. Кенурах в песчаном цементе седиментационных брекчий обнаружены остатки мшанок, а также неопределимые остатки морских лилий и обломки брахиопод. Среди мшанок установлены *Reteporidra* sp. indet. Род известен из отложений среднего девона – нижней перми разных частей Земли. В верховьях р.Итмата в алевролитах средней части толщи обнаружены мшанки отряда *Trepotomata* и *Cystoporata*, распространение которых – ордовик-пермь [76]. На основании палеонтологических данных, возраст описанных отложений может рассматриваться в широком возрастном диапазоне, но согласные взаимоотношения с вышележащими эйфельскими отложениями акриндинской свиты позволяют отнести кенурахскую толщу к среднему девону.

*Акриндинская свита.* Отложения свиты распространены в бассейне р.Селемджа, занимая площадь около 750 км<sup>2</sup>. По литологическому составу свита делится на три подсвиты: нижнюю, среднюю, верхнюю.

*Нижняя подсвита акриндинской свиты (D<sub>2ak1</sub>)* выделяется в виде двух узких (1,5-3 км) полос широтного простирания. Первая - протягивается от в устья р.Караилак до р.Селиткан, вторая - на право- и левобережье нижнего течения р.Харга. Подсвита сложена темно-серыми алевролитами и серыми мелко-, среднезернистыми песчаниками с пластами и линзами органогенных известняков, яшм, метабазальтов, седиментационных брекчий, мелкогалечниковых конгломератов. Нижней границей является подошва мощного горизонта алевролитов, залегающего на метабазах кенурахской толщи. Верхней границей служит невыдержанный по простиранию пласт яшм. Породы подсвиты имеют широтное простирание с крутым (50-80°) падением в южном направлении.

Разрезы подсвиты детально изучены по рекам Кенурах, Акринда и Селиткан. Опорным является разрез по р.Бол.Акринда [88]:

1. Алевролиты с прослоями песчаников и седиментационных брекчий.....	115
2. Известняки темно-серые с остатками брахиопод <i>Desquamatia</i> sp., <i>Lasutkinia</i> sp. nov., криноидей, пелеципод и гастропод.....	30
3. Алевролиты .....	80
4. Яшмы серые массивные .....	10
5. Известняки темно-серые .....	35
6. Яшмы серые с пластом (5 м) известняков .....	30
7. Алевролиты.....	45
8. Известняки светло-серые массивные с <i>Coenites</i> sp. nov., <i>Oculipora</i> sp., <i>Gracilopora</i> (?) sp., <i>Tamnpora</i>	

sp., <i>Aulopora</i> sp., строматопороидеями <i>Synthetostroma</i> cf. <i>actinostromatoides</i> Le.....	50
9. Алевролиты .....	60
10. Песчаники.....	95
11. Известняки с остатками кораллов и криноидей.....	30
12. Алевролиты.....	10
13. Известняки с остатками <i>Favosites</i> sp. indet., ветвистых табулят, строматопороидей и криноидей.....	5
14. Переслаивание пластов песчаников (25-45 м) и алевролитов (10-35 м).....	65
15. Песчаники .....	150
16. Алевролиты .....	10
17. Известняки темно-серые до черных с брахиоподами плохой сохранности.....	10
18. Алевролиты массивные и грубослоистые .....	70
19. Песчаники с прослоями алевролитов .....	165
20. Известняки с остатками кораллов <i>Coenites</i> sp., <i>Favosites</i> sp. Yelt., <i>C.</i> cf. <i>gracilis</i> Goldf. ....	35
Всего 1300 м.	

В составе подсвиты в бассейне р.Кенурах преобладают песчаники, в междуречье Прав. Кенурах - Бол. Акринда – алевролиты. Известняки наиболее широко развиты в бассейнах ручьев Прав. Кенурах, Подосеновский и Бол. Акринда слагают многочисленные пласты и линзы мощностью от 1 до 50 м, протяженностью от 1 до 3 км.

На МАКС пласты известняков дешифрируются цепью линейно расположенных останцов и по светлomu фототону.

В известняках установлены строматопороидеи: *Stromatopora boiarschinoi* Iavor., *Simhlexodictyon coninconicum* Khrom.; табуляты: *Corolites* sp., *Pachyfavosites* sp., *Oculipora* sp., *Alveolites* sp., *Alveolitella* sp., *Crassialveolites* aff. *crassus* (Les.), *Placjenites* sp.; мшанки: *Semicoscinium ravkovskii* Nekh., *Semicoscinium graniferum* (Hall), *Fenestella vera* Ulrich.; брахиоподы: *Atrypa devoniana* Webst. var. *descrescens* F. et F., *Atrypa devoniana* Webst. var. *matutinalis* Khod., *Vagrana kolymensis* (Nal.), *Vagrana* cf. *kolymensis* (Nal.) var. *intermediafera* (Khod.), *Vagrana (Minatrypa) flabellata* (Roem.); криноидеи: *Cupressocrinites* cf. *minor* Yelt., *Cupressocrinites* cf. *gracilis* Goldf., *Mediocrinus* cf. *medius* (Yelt.), *Mediocrinus persimilis* (J.Dubat.). Большинство брахиопод характерно для эйфельского яруса. Комплекс табулят является средне-девонским, скорее всего, эйфельским. Ругозы встречаются в отложениях нижнего и среднего девона. Строматопороидеи распространены в нижнем эйфеле Северо-Востока России, эйфеле Кузбасса и в среднем девоне Европы. Мшанки характеризуют средне-верхнедевонские отложения. Морские лилии встречаются в эйфельских отложениях Кузбасса, Алтая, Урала, Таджикистана, нижнем девоне Центрального Казахстана, Салаира, Кузбасса, нижнем и среднем девоне Зейского, Кур-Урмийского и других районов Дальнего Востока [76]. На основании анализа органических остатков нижняя подсвита акриндинской свиты относится к эйфельскому ярусу.

*Средняя подсвита акриндинской свиты (D<sub>2</sub>ak<sub>2</sub>).* Отложения подсвиты имеют достаточно широкое распространение: в виде узкой полосы, протягивающейся от р.Кенурах до руч. Прав.Максин; небольшого клина на водоразделе Селемджа – руч. Болдинский; в бассейне р.Бол.Ингагли; полосы в бассейне р.Селемджа.

Подсвита сложена, в основном, серыми мелкозернистыми песчаниками и темно-серыми алевролитами, часто наблюдается их тонкое ритмичное переслаивание. Реже встречаются яшмы, metabазальты, известняки, седиментационные брекчии, кремнисто-глинистые сланцы. Подсвита имеет согласные контакты с ниже- и вышележащими образованиями.

Разрез подсвиты изучен по руч. Семенова:

1. Переслаивание, иногда тонкое (0,2-2,0 см), алевролитов и тонкозернистых серых до темно-серых песчаников (1-5 м).....	200
2. Песчаники серые мелкозернистые .....	140
3. Алевролиты, прослой metabазальтов (до 30 м) и мелкозернистых серых песчаников.....	130
4. Кремнистые, кремнисто-глинистые породы, прослой алевролитов .....	85
5. Песчаники серые мелко- до тонкозернистых, прослой алевролитов.....	100

Всего 655 м.

Аналогичный состав наблюдается повсеместно. Лишь в приустьевой части руч. Прямой Кенурах в низах разреза отмечаются линзы размером 40х10 м серых пелитоморфных известняков с многочисленными остатками криноидей и кораллов плохой сохранности.

*Верхняя подсвита акриндинской свиты (D<sub>2ak3</sub>).* Отложения подсвиты распространены на право- и левобережье р.Селемджа от р. Унерикан до р.Харга, в бассейнах руч.Максин, Селан и на водоразделе рек Кумусун – Селиткан.

Подсвита сложена серыми мелкозернистыми песчаниками, темно-серыми алевролитами, их тонким ритмичным переслаиванием, яшмами, метабазами и их туфами. С ниже и выше залегающими образованиями имеет согласные контакты. Нижняя граница проводится по подошве горизонта, сложенного яшмами, иногда метабазами.

Наиболее полно разрез подсвиты изучен по правому берегу р.Селиткан. Здесь на песчаниках средней подсвиты согласно залегают [88]:

1. Яшмы серые с прослоями алевролитов .....	120
2. Метабазальты .....	70
3. Песчаники с прослойками (5-20 см) алевролитов .....	80
4. Алевролиты массивные .....	35
5. Песчаники с редкими пластами (до 10 м) алевролитов и седиментационных брекчий .....	590
6. Алевролиты массивные .....	45
7. Песчаники с редкими прослоями (0,2 – 0,5 м) алевролитов.....	175
8. Алевролиты массивные .....	135
9. Песчаники .....	120

Разрез наращивается на левобережье р.Селемджа:

1. Яшмы серые слоистые с пропластками (1-20 см) известняков, содержащих перекристаллизованные кораллы и криноидеи .....	60
2. Метабазальты .....	20
3. Кремнисто-глинистые породы зеленые, красные, черные тонкослоистые.....	30

Всего 1500 м.

Выше залегают однообразные песчаники с прослойками алевролитов максинской толщи.

В составе подсвиты, на правобережье р. Селемджа - от устья р. Харга до р. Мал. Селан, на протяжении 20 км, по значениям магнитного (до 400-700 нТл) и гравитационного полей (до 6-8 мГл) выделяется горизонт метабазальтов. На правобережье р. Максин цепью линейно расположенных мелких останцов на протяжении 7 км дешифрируется горизонт яшм.

На МАКС образования подсвиты отображаются серым фототонном с тонкой штриховкой, совпадающей с простиранием пород.

На правобережье р.Селемджа в известняках из средней части подсвиты установлены остатки *Cupressocrinites* (?) sp. В глыбе из аллювия руч. Прямой Кенурах обнаружен девонский коралл *Trachypora* sp. На основании определения органических остатков и стратиграфического положения возраст подсвиты принят среднедевонским.

В составе среднедевонских отложений Тугурской подзоны наиболее широко распространены песчаники и алевролиты, реже конгломераты, конгломерато-брекчий, седиментационные брекчий. Кремнистые, вулканогенные породы и известняки пользуются подчиненным значением.

Песчаники – серые, темно- и зеленовато-серые, мелко- и среднезернистые, массивные породы полимиктового состава. Они сложены плохо окатанными, угловатыми обломками размером 0,1-0,5 мм серицитизированного плагиоклаза (30-60%), кварца (10-40%), калишпата (5-15%) и обломками пород (15-20%), представленными яшмами, алевролитами, эффузивами кислого, основного и среднего состава. В них часто присутствуют хлоритизированный биотит, циркон, гранат, сфен, ортит, апатит, магнетит. Цемент (10-20% объема породы) контактово-

поровый, участками базальный, по составу – глинистый или перекристаллизованный гидрослюдисто-хлоритовый.

Алевролиты – темно-серые, черные, реже зеленовато-серые породы с алевритовой, псаммоалевритовой структурой, массивной, реже слоистой текстурой. Они состоят из серицитизированного плагиоклаза (60-70%), кварца (10-30%) и калиевого полевого шпата (до 15%). Редко отмечаются хлоритизированный биотит, обломки яшм, циркона, граната, апатита. Цемент – базальный, по составу глинистый, хлорит-гидрослюдистый.

Конгломерато-брекчии состоят из алевролитовой гидрослюдисто-хлоритовой связующей массы (10-15% объема) и обломков размером от 3-5 мм до 1-1,5 м песчаников, алевролитов, яшм, седиментационных брекчий, известняков, кремнистых, кремнисто-глинистых и зеленокаменных пород, реже гранитоидов. Для крупных обломков характерна округлая или эллипсоидальная форма. Сортировка обломочного материала плохая. Песчаники в обломках по составу близки к песчаникам толщи. Цемент на отдельных участках рассланцован. Аналогичные породы широко развиты в смежном к востоку районе и описаны Л.И.Красным, В.В.Карауловым [67], которые считают, что своим происхождением они обязаны подводно-оползневому процессам.

Конгломераты состоят из хорошо окатанных галек размером от 2-3 до 7 см (50-70% объема породы) кварца, metabазальтов, кислых эффузивов, яшм, песчаников, алевролитов. Цемент – зеленовато-серые среднезернистые аркозово-граувакковые песчаники, аналогичные вышеописанным.

Седиментационные брекчии состоят из угловатых, остроугольных, реже полуокатанных обломков (40-60%) размером до 2-3 см алевролитов, яшм, кварца, кварцитов, песчаников, metabазальтов, андезитов, кислых эффузивов, диоритовых порфиритов, сцементированных зеленовато-серым мелкозернистым песчаником.

Гравелиты – зеленовато-серые породы, галечно-среднегравийные. Сложены угловатыми обломками размером до 8 мм серицитизированного плагиоклаза (15-20%), кварца (5-15%), калиевых полевых шпатов (5-10%), хлоритизированного биотита, эпидота и обломками пород (30-60%), представленных алевролитами, глинистыми сланцами, дацитами, андезитами, основными эффузивами, кислыми стеклами, гранитоидами, габброидами, кварцитами. Цемент (15%) – контактово-поровый, по составу – гидрослюдисто-хлоритовый. Обломки габброидов и кварцитов наблюдались только в гравелитах итматинской и кенурахской толщ.

Яшмы – серые, белые, зеленые, розовые, сургучно-красные, пестроокрашенные породы массивной или полосчатой текстуры, состоящие из микрозернистого или криптокристаллического агрегата кварца. Иногда в них наблюдается примесь глинистого материала. Часто встречаются псевдоморфозы кварца по радиоляриям. Кремнисто-глинистые породы окрашены в более темные (зеленые и серые) тона и содержат в отличие от яшм 50-60% глинистого материала.

Метабазальты – темно-зеленые, зеленовато-серые породы с редкими мелкими вкраплениями плагиоклаза и моноклинного пироксена. Основная масса имеет офитовую структуру и образована беспорядочно ориентированными лейстами плагиоклаза (лабрадор), промежутки между которыми выполнены мелкими зернами пироксена и стеклом. Вторичные минералы представлены хлоритом и эпидотом, актинолитом, карбонатом. Из аксессуаров присутствуют апатит, магнетит (до 20%), пирит (3-5%).

Туфы metabазальтов – псаммитовые и крупнообломочные литокластические разности, состоящие из обломков metabазальтов (от 0,5-1,5 до 3-5 мм) и связующего тонкозернистого пирокластического материала. Породы интенсивно хлоритизированы и эпидотизированы.

На петрохимической диаграмме  $F_1F_2F_3$  Дж. Пирсу [1] фигуративные точки составов metabазальтов в плоскости диаграммы  $F_1F_2$  попадают в поле внутриплитовых базальтов и в поле низкокалиевых толеитов зон субдукции в плоскости диаграммы  $F_2F_3$ . На бинарной диаграмме  $TiO_2$

–  $K_2O$  [23] точка среднего состава по выборке размещается в поле океанических базальтов. Это подтверждается геодинамическими реконструкциями на диаграммах Т. Х. Пирса, В. Е. Гормана и Т. С. Биркета [13]. На диаграмме  $MgO - FeO - Al_2O_3$  точки составов попадают в поля океанических абиссальных (19%), океанических островных (31%) и континентальных платобазальтов (50%). Средний состав по выборке ложится на границу океанических и континентальных базальтов. На диаграмме  $TiO_2 - K_2O - P_2O_5$  большая часть точек составов располагается в поле океанических базальтов с высокими содержаниями  $TiO_2$ . Все metabазальты характеризуются натровым типом щелочности ( $Na_2O/K_2O = 1,24-7,60$ ), высокими содержаниями титана (1,24-3,78%) и железа (10,06-14,51%).

### Верхний отдел

*Максинская толща* ( $D_3mk$ ). Отложения толщи распространены в центральной части Тугурской СФП в бассейнах рек Караилак и Болдинский, на право- и левобережье р.Селемджа. В составе толщи преобладают песчаники с подчиненным количеством алевролитов, глинистых сланцев. С отложениями акриндинской свиты толща имеет согласные контакты. Перекрывающие образования не известны.

Разрез толщи изучен по правобережью р.Селемджа, выше руч. Максина:

1. Песчаники серые, мелкозернистые с редкими прослоями (10-30 см) темно-серых алевролитов,	
2. часто плохо сортированных с растительным детритом.....	190
3. Песчаники серые мелкозернистые.....	240
4. Песчаники серые мелкозернистые с редкими прослоями (до 20-40 см) темно-серых алевролитов.....	90
5. Темно-серые алевролиты, содержащие редкие прослои (2-3 см) серых мелкозернистых песчаников .....	50
6. Песчаники серые мелкозернистые.....	10
7. Алевролиты темно-серые тонкослоистые с редкими прослоями (20 см) мелкозернистых песчаников.....	35
8. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся (через 5-10 см) с мелкозернистыми песчаниками.....	75
9. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (5-40 см) алевролитов.....	60
10. Песчаники серые мелкозернистые.....	25
11. Алевролиты темно-серые .....	10
12. Алевролиты темно-серые с прослоями (до 10 см) мелкозернистых песчаников.....	60
13. Песчаники серые мелкозернистые массивные .....	85
14. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся (через 1-2 м) с серыми мелкозернистыми песчаниками.....	150
15. Всего	1080 м

Иногда в составе толщи наблюдаются пачки тонкого переслаивания алевролитов и хлорит-серицит-карбонатных сланцев. По левобережью р.Селемджа в составе толщи преобладают алевролиты с прослоями (до 20 см) песчаников. Наблюдаются пачки их тонкого переслаивания.

Петрографическая характеристика пород толщи аналогична образованиям акриндинской свиты.

На правобережье р. Селемджа в нижней части толщи в алевролитах содержатся растительные остатки *Lepidodendron* sp., *Helenia*, *Heleniella* характерные для фамен-визейского времени [88]. В соответствии с серийной легендой принимается позднедевонский возраст максинской толщи.

### Каменноугольная система

Образования относимые к каменноугольной системе распространены в пределах Селемджино-Кербинской СФЗ и представлены талыминской и златоустовской свитами.

### Нижний отдел

*Талыминская свита* ( $C_1^{?tl}$ ). Отложения распространены на юге площади в бассейнах верхних течений рек Мал. Кера, Бол. Эльга, Талыма, Харга, Охлопова и Эльгакан на площади около 1150 км<sup>2</sup>. С окружающими породами свита имеет тектонические контакты.

Сложена свита, в основном, рассланцованными песчаниками и алевролитами, а также пачками их тонкого ритмичного переслаивания. Реже отмечаются кварц-серицитовые и глинистые сланцы, в резко подчиненном количестве – линзы мраморизованных известняков и маломощные прослои актинолит-эпидот-хлорит-альбитовых сланцев. Переходы между основными разновидностями пород постепенные. Вокруг линз мраморизованных известняков отмечаются известковистые песчаники.

Картировочным признаком талыминской свиты является широкое распространение тонкого переслаивания рассланцованных серых мелко-среднезернистых песчаников и черных алевролитов. Широко проявлена мелкая, с размахом крыльев до 15-20 см, изоклиальная складчатость. В целом же для полей развития образований талыминской свиты характерно преобладающее падение слоистости в южных румбах, что, с учетом особенностей разреза, позволяет предположить широкое развитие запрокинутых в северном направлении складок изоклиальной формы. Преобладающее простирание пород талыминской свиты в пределах листа постепенно меняется с северо-западного на северо-восточное с запада на восток. Углы падения слоистости изменяются от 8 до 80° с явным преобладанием углов 15-30°.

Наиболее представительным является разрез по р.Талыма:

1. Кварц-серицитовые сланцы с прослоями мраморизованных известняков и рассланцованных пес-	
2. чаников, мощностью до 60 м.....	более 250
3. Тонкое ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов с линзами известняков (мощностью	
4. до 40 м) .....	100
5. Тонкое ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов.....	150
6. Рассланцованные мелкозернистые песчаники.....	60
7. Тонкое ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов, в средней и верхней частях с линза-	
8. ми мраморизованных известняков (мощностью до 80 м).....	495
	Всего 1055 м

Фациальные изменения выражаются в появлении в западном и восточном направлениях от р.Талыма прослоев актинолит-эпидот-хлорит-альбитовых сланцев мощностью в первые десятки метров, которые наиболее широко развиты в верховьях левых притоков р.Бол. Эльга. В местах развития этих сланцев в породах свиты возрастает степень напряженности складчатости.

Для основных разновидностей пород свиты характерны лепидогранобластовая, реже гетеробластовая структуры, текстура сланцеватая. Песчаники и алевролиты на 15-50% состоят из тонкозернистого агрегата реликтовых кластических зерен кварца, плагиоклаза, калиевого полевого шпата и аксессуарных минералов. Среди новообразованных минералов развиты альбит (35-40%), серицит (30-35%), кварц (до 20%), биотит (10-15%), клиноцоизит (до 15%). Биотит и клиноцоизит развиты только в сланцах, залегающих в основании наблюдаемого разреза по р.Талыма. Аксессуарные минералы представлены магнетитом и турмалином. В реликтовых зернах плагиоклаза сохранены двойники.

Мраморизованные известняки имеют гетеробластовую структуру. Преобладают разности светло-серого до белого цвета.

Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы – породы зеленого цвета тонкосланцеватой текстуры с микролепидогранобластовой структурой, состоящие из альбита (до 40-50%), хлорита (20-35%), эпидота (10-20%), актинолита (5-10%), серицита (менее 5%), иногда кварца (2-3%).

Концентрации органического углерода в алевролитах и песчаниках свиты [6] составляют 0,33-0,29%. Для основных разновидностей пород характерны низкие содержания большей части элементов. Значительно превышают кларковые концентрации Yb, а в рассланцованных песчаниках - V и Zr.

Терригенные составляющие разреза свиты отличаются от аналогичных пород афанасьевской свиты повышенной известковистостью. Среди щелочей преобладает, в основном, натрий. Содержание серы в рассланцованных алевролитах свидетельствует об отсутствии в породах сульфидной минерализации и составляет – 0,02-0,12%.

Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы по химическому составу близки примитивным толеитовым базальтам, отличаясь от них более низкими концентрациями кремнезема, титана, магния, железа и более высоким содержанием калия. По сравнению с подобными по составу породами афанасьевской свиты зеленые сланцы талыминской свиты отличаются более высокими концентрациями магния, калия и кальция, остальные петрогенные окислы содержатся в более низких концентрациях. Железистость образований талыминской свиты более низкая – 9% против 12% с преобладанием закисного железа над окисным. Более равномерно в породах талыминской свиты распространена двуокись титана. Описываемые породы специализированы на Ва и Ве.

На МАКС в породах свиты в восточной части листа (бассейны рек Эльгакан и Охлопова) фрагментарно дешифрируется слоистость пород по чередованию серых полос разных оттенков и наличию изогнутых в плане ложбин и долин водотоков.

Метаморфические преобразования в породах талыминской свиты проявлены слабее, чем в афанасьевской. Новообразованные минералы представлены серицитом и кварцем, к которым в низах разреза свиты добавляются альбит, фенгит и биотит. По минеральным ассоциациям наиболее метаморфизованные породы свиты изменены в условиях серицитовой субфации фации зеленых сланцев. В основном породы филлитизированы.

Иногда в зонах разрывных нарушений породы подвергнуты гидротермально-метасоматическому окварцеванию, альбитизации и сульфидной минерализации (пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, молибденит).

Фигуративные точки составов пород на диаграмме АКФ (по А.А.Предовскому) попадают в поля полимиктов, полевошпатовых и серицитовых кварцитов, аркозов и граувакков. Актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы на плоскости АФ диаграммы АКФ располагаются в полях смешанных продуктов глубокого выветривания основных и ультраосновных пород, монтмориллонитовых глин. В плоскости КФ точки составов ложатся в поля базитов и ультрабазитов. На наш взгляд, актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы имеют первично осадочную природу и являются метаморфизованными мергелями.

Породы талыминской свиты в бассейне р.Талыма прорываются гранитоидами третьей фазы златоустовского комплекса условно позднекаменноугольного возраста. В бассейне р. Мал.Кера они перекрываются вулканогенными образованиями бурундинской толщи.

Возраст свиты определяется на основании переопределения спорово-пыльцевых комплексов, собранных при ГС-200 [64]. По заключению М.В.Ошурковой (ВСЕГЕИ) в отложениях свиты содержатся формы: *Punctatospor minutus* (Jbr.) Alp. et Doub., *Potoniespores tenuisulcatus* (Waltz) Oshurk., *Cycloganisporites lasius* (Waltz) Playf., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil, характерные для визейского - московского ярусов каменноугольного периода. На основании этих данных возраст пород талыминской свиты принимается в соответствии с серийной легендой условно раннекаменноугольным.

### Средний отдел

*Златоустовская свита* (C<sub>2zl</sub>). Отложения свиты развиты в центральной части листа, протягиваясь в субширотном направлении от верховьев р. Унерикан на западе до низовьев р. Кумусун на востоке. Среди вулканогенно-осадочных пород Экимчанской ВПЗ наблюдаются эрозийные окна данных осадков. Общая площадь выходов пород златоустовской свиты составляет

около 1100 км<sup>2</sup>. Породы свиты представлены кварц-серицитовыми, часто углеродсодержащими сланцами, эпидот-актинолит-альбитовыми, кварц-эпидот-хлоритовыми, хлорит-актинолит-кварц-альбитовыми, мусковит-кварц-альбитовыми сланцами, метапесчаниками, филлитизированными глинистыми сланцами, метабазальтами, мраморизованными известняками. Контакты свиты – тектонические.

Наличие углеродсодержащих сланцев является характерным признаком свиты. В ее составе также отмечается ассоциация маломощных прослоев мраморизованных известняков с серицит-кварцевыми и серицит-кварцево-глинистыми сланцами.

Простираие слоистости и сланцеватости, в основном совпадающих, на большей части площади – субширотное. Вместе с тем, восточнее р.Харга простираие северо-западное. Углы падения слоистости варьируют в широких пределах (15-80°) с преобладанием углов в 40-60°. Породы свиты смяты в протяженные линейные сопряженные складки с размахом крыльев 2-4 км. Мелкая складчатость, пloidчатость и гофрировка проявлены локально вблизи зон разрывных нарушений и по этому признаку породы свиты резко отличаются от образований талыминской свиты. Линейность, проявленная зачастую в разных блоках, погружается в различных направлениях под углами 5-10°.

Наиболее полным является разрез свиты по р.Харга, где установлено следующее строение свиты:

1. Эпидот-хлорит-серицит-амфиболовые, иногда магнетитсодержащие сланцы с невыдержанными линзовидными пачками хлорит-серицит-кварцевых сланцев (мощностью до 150 м)..... не менее 500
  2. Хлорит-серицит-альбит-кварцевые сланцы с маломощными прослоями мраморизованных известняков в нижней и верхней частях пачки .....250
  3. Серицит-альбит-кварцево-глинистые и серицит-альбит-кварцевые сланцы.....75
  4. Серицит-альбит-кварцевые углеродсодержащие сланцы с маломощными прослоями мусковит-хлоритовых сланцев в средней части пачки .....350
  5. Серицит-альбит-кварцевые и серицит-альбит-кварцево-глинистые сланцы. В средней части маломощные горизонты углеродсодержащих серицит-кварцевых, мусковит-хлорит-кварцевых сланцев и мраморизованных известняков..... не менее 450
- Всего не менее 1625 м.

В центральной части листа на водоразделах рек Харга и Бол.Эльга, Бол.Эльга и Бол.Ингагли выявлены многочисленные маломощные (до 10-15 м) тела мраморизованных известняков. Западнее и восточнее наиболее широко представлены тела метаморфизованных базальтов мощностью до 20-140 м и протяженностью до 10 км.

В пределах района отмечается налегание горизонта амфиболовых сланцев на образования афанасьевской свиты. При проведении геологосъемочных работ масштаба 1:50 000 эти породы выделялись в самостоятельную монопородную стратиграфическую единицу – «эльгинский горизонт» [108]. Выделявшемуся горизонту отводилась роль маркера. Позднее при проведении детальных геологоразведочных и тематических работ на правобережье р.Харга было установлено подобное приведенному в разрезе внутреннее строение этого «горизонта» [100] с приуроченностью амфиболовых сланцев к различным горизонтам разреза свиты. Вместе с тем, всеми исследователями [79, 108, 100] отмечалось тектоническое и азимутальное несогласие между породами афанасьевской и златоустовской свит. Это подтверждается наблюдениями, проведенными при ГДП-200.

Породы свиты характеризуются сланцеватыми, неяснополосчатыми и полосчатыми текстурами. Структуры пород, в основном, гетеробластовые, лепидогетеробластовые, лепидогранобластовые, микрокристаллические. Под микроскопом однозначно определяется их первично осадочная природа. Сланцы образованы по алевролитам, мелкозернистым песчаникам и аргиллитам, иногда известковистым. Минеральный состав этих пород следующий: кварц (15-50 %), альбит (20-30%), серицит (10-25%). Также в шлифах в количестве 15-40% присутствует черное



в проходящем свете углистое (углеродистое) тонкозернистое вещество. В небольших количествах (менее 5%) отмечаются калиевый полевой шпат, хлорит, клиноцоизит, стильпномелан, фенгит. Акцессорные минералы представлены цирконом, сфеном, гранатом и рудным минералом.

Метабазальты по структурно-текстурным признакам не отличаются от первично осадочных составляющих частей разреза. В минеральном составе этих пород значительную роль (15-40%) играет актинолит, иногда отмечается хлорит (до 10-15%). Акцессорные минералы представлены цирконом, турмалином и сфеном.

Магнитное поле свиты характеризуется наибольшей степенью дифференцированности по сравнению с афанасьевской и талыминской свитами.

В терригенных породах среди щелочей преобладает натрий. Закисное и окисное железо содержатся в различных соотношениях в отличие от подобных пород талыминской свиты, где преобладает закисная форма. По известковистости породы занимают промежуточное положение между отложениями афанасьевской и талыминской свит. Содержания серы также незначительны – 0,02-0,18% [16], но наиболее высокие по сравнению с породами других свит. Эпидот-хлорит-серицит-кварцевые амфиболсодержащие сланцы по химическому составу близки подобным породам талыминской свиты, отличаясь более высокими концентрациями кремнезема, извести и калия. В меньших количествах содержатся двуокись титана, глинозем, железо. В целом эти породы наиболее близки примитивным толеитовым базальтам. На МАКС по линейно вытянутым ложбинам дешифрируются горизонты известняков (басс. р.Пакастах).

По степени метаморфизма породы свиты занимают промежуточное положение между образованиями афанасьевской и талыминской свит. Новообразованные минералы представлены эпидотом, кварцем, альбитом и серицитом. Степень метаморфизма отвечает серицитовой субфации фации зеленых сланцев. На породы наложены метасоматическое и прожилковое окварцевание, альбитизация, сульфидизация, турмалинизация и карбонатизация.

По наличию реликтов осадочных структур первичная природа большей части пород свиты не вызывает сомнений. На диаграмме А.А.Предовского фигуративные точки составов пород ложатся в поля полимиктов, граувакков, полевошпатовых и серицитовых кварцитов и аркозов, амфиболсодержащие сланцы реставрируются в качестве ультрабазитов и туффитов с основным и ультраосновным материалом. Эти породы имеют первично магматическую природу.

Породы свиты прорываются условно позднекаменноугольными метагабброидами и плагиогранитами златоустовского комплекса. По заключению М.В.Ошурковой, отложения свиты содержат характерные для среднего карбона формы микроспор: *Punctatosporites minutus* (Jbr.) Alp. et Doub., *Laevigatosporites* sp., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil. На этом основании возраст златоустовской свиты принимается среднекаменноугольным, что соответствует серийной легенде.

## Юрская система

### Нижний отдел

*Верхняя подсвита соруканской свиты* ( $J_1sr_3$ ). Отложения развиты в бассейне рек Мал.Наэрген, Бол.Наэрген, Калактах на площади около 240 км<sup>2</sup> и входят в состав Нимеленской подзоны Ульбанской СФЗ. Взаимоотношения подсвиты с подстилающими образованиями не известны, с вышележащей нимеленской свитой контакт согласный [48]. Со сланцами златоустовской и талыминской свит контакты тектонические.

Отложения подсвиты представлены мелкозернистыми зеленовато-серыми, серыми песчаниками и алевролитами, пачками их грубого переслаивания (0,5-0,7 м) и редкими слоями базальтов метаморфизованных мощностью 20-40 м.

Строение подсвиты изучено в междуречье Бол.Наэрген - Калактах с помощью горных выработок и по береговым обнажениям р. Калактах:

1. Песчаники светло-серые мелкозернистые.....	70
2. Алевролиты темно-серые с маломощными прослоями зеленых сланцев.....	80
3. Песчаники мелкозернистые .....	220
4. Грубое переслаивание (0,5-0,7м) песчаников и алевролитов.....	160
5. Алевролиты серые.....	250
6. Песчаники светло-серые мелкозернистые.....	230
7. Алевролиты темно-серые.....	130
8. Песчаники серые.....	120
9. Алевролиты серые.....	40
10. Песчаники .....	90
11. Грубое переслаивание песчаников и алевролитов.....	80
12. Песчаники мелкозернистые.....	180
13. Грубое переслаивание песчаников и алевролитов.....	90
14. Песчаники мелкозернистые.....	120
15. Алевролиты темно-серые.....	60
16. Песчаники .....	150

Всего 2070 м.

Состав отложений довольно однородный, преобладают песчаники. В верхних частях разреза уменьшается количество алевролитов. Песчаники – породы серого цвета, мелкозернистые, сланцеватой текстуры. Состав – кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат. Алевропелитовый цемент почти всегда перекристаллизован в серицит-хлорит-кварцевый агрегат, составляет не менее 20-30% объема породы. Алевролиты – породы серого, темно-серого, реже черного цвета, сланцеватой текстуры.

Базальты метаморфизованные – порода зеленой окраски с фибробластовой или спутанно-волокнуистой структурой. Состоят из актинолита (30-50%), альбита (20-30%), эпидота (10-20%), лейкоксена (10-15%), серицита (5-10%), хлорита (5-10%).

В зонах разломов осадки метаморфизованы в зеленосланцевой фации: песчаники превращены в серицит-альбит-кварцевые сланцы, алевролиты – в хлорит-серицит-кварцевые сланцы.

На МАКС нижнеюрские образования имеют сглаженный рельеф с выположенными водоразделами, характеризуются однородным темно-серым фототонном, мелкозернистым фоторисунок.

Мощность подсвиты составляет не менее 2070 м.

В междуречье Бол.Наэрген – Калактах в алевролитах обнаружены остатки спор *Leptolepites verrucatus* (Gour.), *Osmunda* sp., и пальцы *Bennettites* (*Cycadopites*) af. *dilucidus* (Bolch.), *Piceites* (*Piceapolleites*) sp., *Picea* sp., *Pinus* sp., *Protoconiferus funarius* (Mal.). Эти формы, по заключению Н.Ф.Башуровой («Читагеолсъемка»), свидетельствуют о мезозойском возрасте пород. На соседней с востока территории обнаружены остатки белемнитов и отпечаток тоар-ааленского аммонита [41]. На раннеюрский возраст описываемой толщи указывают ее согласные взаимоотношения с вышележащей палеонтологически охарактеризованной нимеленской свитой [48].

## Меловая система

### Нижний отдел

Раннемеловые стратифицируемые образования достаточно широко проявлены в районе. Они представлены вулканогенно-осадочными образованиями Огоджинской и частью Селиткан-

ской вулканогенно-плутонических зон. В Огоджинской ВПЗ выделены унериканская толща и бурундинский комплекс, а в Селитканской инарагдинская толща баранчжинского комплекса.

*Унериканская толща* ( $K_1^{?un}$ ) представлена туфами, ксенотуфами, лавами и лавобрекчиями дацитов, андезитов, риолитов, риодацитов, конгломератами, седиментационными брекчиями, гравелитами, песчаниками, алевролитами, распространенными в бассейне р.Унерикан, в междуречье рек Кера-Макит и Мал.Кера. Выделена авторами впервые в составе Экимчанской ВПЗ. Отличается от бурундинской толщи более пестрым составом и наличием в средней части разреза мощной пачки кислых вулканитов и их туфов.

Нижние части толщи сложены вулканогенно-осадочными образованиями, которые сменяются риолитами, риодацитами и их туфами. Выше расположены андезиты, на которых с размытием лежат туфогенные гравелиты и песчаники, перекрытые, в свою очередь, умеренно-кислыми вулканитами. Общая площадь вулканитов составляет около 280 км<sup>2</sup>. Залегают породы на палеозойских осадочных образованиях. Для пород толщи характерно субгоризонтальное залегание. Углы падения слоистости не превышают 20° и, по-видимому, обусловлены неровностями рельефа.

Разрез основания толщи изучен в верховьях руч. Мал.Брюс [50]:

1. Конгломераты крупно- мелкогалечные .....	20
2. Гравелиты туфогенные.....	12
3. Седиментационные брекчии туфогенные.....	5
4. Песчаники туфогенные, грубозернистые.....	8
Всего 45 м	

Вулканиты кислого состава распространены на правобережье р.Имбара, в верховьях руч. Мал.Брюс, на левобережье рек Оксою и Унерикан, на правобережье р.Мал.Кера, в верхнем течении р.Курумкан. Преобладают туфы, риолиты и дациты слагают маломощные прослои.

Разрез кислых вулканитов изучен в верховьях руч. Мал.Брюс и на правобережье р.Унерикан [50]. Здесь на туфопесчаниках залегают:

1. Переслаивание алевропелитовых и псаммитовых туфов риолитов.....	10
2. Крупнообломочные туфы риолитов с бомбами лав.....	17
3. Псаммитовые туфы риолитов с редкими (0,5-1,0 см) прослоями алевропелитовых туфов.....	18
4. Туфы риолитов.....	19
5. Туфы риолитов псефито-псаммитовые, литовитрокластические.....	более 10
6. Риолиты .....	0,4
7. Дациты.....	более 5
8. Риолиты.....	5
9. Дациты.....	15
Всего более 100 м	

В туфах риолитов наблюдались остатки ископаемой флоры плохой сохранности [50].

Выше залегают вулканогенно-осадочные образования пестрого состава: туфы, ксенотуфы, реже лавы и лавобрекчии андезитов, дацитов, седиментационные брекчии, песчаники, конгломераты, гравелиты туфогенные.

Строение этой части толщи изучено в верхнем течении р.Курумкан:

1. Псаммитовые, кристаллокластические туфы андезитов.....	20
2. Мелкопсефитовые, кристаллокластические туфы.....	0,3
3. Литокристаллокластические туфы андезитов.....	0,5
4. Туфы андезитов кристаллокластические, желтовато-серые.....	2,5
5. Туфы андезитов литокристаллокластические.....	4
6. Туфы андезитов полосчатые.....	2,4
7. Туфы пепловые светло-серые.....	0,2
8. Туфы андезитов литокристаллокластические.....	0,4
Всего 30,3 м	

На правобережье р.Унерикан установлено наращивание этой части разреза:

1. Переслаивание дациандезитов с андезитами, дацитами, их туфами и лавобрекчиями.....	50
2. Переслаивание дациандезитов порфировых и афировых с их туфами.....	90
3. Переслаивание дацитов с андезитами афировыми и их туфами.....	40
4. Туфоконгломераты с линзами и прослоями пепловых туфов, туфопесчаников, туфогравелитов с отпечатками ископаемой флоры, туфобрекчий с обломками сланцев.....	более 70
Всего более 250 м	

В междуречье рек Макчерга – Унерикан изучен разрез верхних частей толщи [50]:

1. Туфоконгломераты.....	125
2. Андезиты серого и сургучного цвета.....	15
3. Андезиты.....	30
4. Крупнообломочные туфы андезитов.....	30
5. Псаммитовые туфы андезитов.....	10
6. Андезиты.....	10
7. Крупнообломочные туфы андезитов.....	5
8. Андезиты.....	15
Всего 240 м	

На отдельных участках в верхних частях разрезов преобладают дациты. Общая мощность толщи составляет не менее 580 м. На водоразделе рек Унерикан и Курумкан вскрыты вулканогенно-осадочные образования, залегающие в основании пачки дацитов, андезитов:

1. Мелкопсефитовые туфы андезитов зеленовато-серые.....	2,5
2. Глыбово-агломератовые туфы андезитов зеленовато-серые.....	3
3. Туфы андезитов литокластические вишневые.....	5
4. Туфопесчаники серовато-коричневые с растительным детритом.....	5
5. Дациты темно-серые с прослоями песчаников.....	3
6. Дациты зеленовато-серые.....	более 11,5
Всего 30 м	

Конгломераты – крупногалечниковые, валунные, реже мелкогалечниковые. Цемент (5-10%) – разнотермистые полимиктовые песчаники. Обломки представлены кварцем (40%), плагиоклазом (20-25%), калиевым полевым шпатом (10-15%), биотитом и разнообразными подстилающими породами (15-20%). Наличие в цементе обломков вулканического стекла, андезитов и дацитов (до 10%) указывает на его туфогенность. Гравелиты имеют аналогичный состав. Обломочный материал их плохо сортирован и окатан. Величина кластических частиц от 2,5 до 15 мм. Песчаники состоят из обломков плагиоклазов (60%), кварца (25%), филлитизированных глинистых сланцев, дацитов (15%), сцементированных глинисто-слюдяным цементом.

Туфы риолитов – псаммитовые, алевропелитовые, крупнообломочные, лапиллиевые и агломератовые. В псаммитовых ксенотуфах до 10-25% объема породы составляют обломки серицит-кварцевых и глинистых сланцев, алевролитов, андезитов. Крупнообломочные туфы сложены угловатыми и округлыми обломками риолитов, сцементированными мелкообломочным туфовым материалом (до 10%). В лапиллиевых и агломератовых туфах обломки риолитов достигают 3 - 20 см.

Риолиты – серые, светло-серые, афировые породы с порфировыми выделениями плагиоклаза, роговой обманки. Встречаются афировые разности с флюидальной текстурой. Лавобрекчии риолитов состоят из обломков риолитов. Размер их от 3 до 20 см.

Кристаллитокластические туфы дацитов – псаммитовые, алевропелитовые, алевроитовые, крупнообломочные и лапиллиевые разности. Обломки представлены дацитами (60-80%), филлитизированными алевролитами (до 8-10%), вулканическим стеклом (до 3%), кристаллами плагиоклаза (10-12%), кварца (10-15%), пироксена, биотита и граната. Они сцементированы хлоритизированным тонкозернистым витрокластическим материалом.

Андезиты – темно-серые, черные породы с порфировыми выделениями (15-40%) плагиоклаза и пироксена. Основная масса гиалопилитовая, состоит из микролитов плагиоклаза, редких

зерен моноклинного пироксена и стекла. Плаггиоклаз зональный, андезин (№30-40). Вторичные минералы – карбонат, хлорит, цоизит.

Дацинты – серые, голубовато-серые, иногда флюидальные породы с микропайкилитовой, гиалопилитовой основной массой. Вкрапленники представлены плаггиоклазом (до 30%), роговой обманкой (до 10%), кварцем (5-8%), пироксеном (до 5%). Плаггиоклаз (олигоклаз №25-30, андезин №30-40) зональный.

На МАКС иногда дешифрируются контуры вулканитов.

Эффузивы среднего состава унериканской толщи относятся к К-Na серии с Na типом щелочности, являются высокоглиноземистыми ( $al' = 1,19-1,59$ ). Кислые разности весьма высокоглиноземистые ( $al' = 2,24-6,80$ ) и принадлежат калиевой серии. Коэффициент агпаитности пород толщи составляет 0,13-0,63. По сравнению с эффузивами других зон породы толщи имеют наиболее низкие концентрации  $TiO_2$ . По соотношению  $MgO-Al_2O_3$  точки составов пород ложатся в поля коровых (S-тип) и глубинных пород (J-тип), являясь наименее глубинными в районе работ.

Среднее содержание золота составляет: в риолитах  $1,64 \cdot 10^{-7}\%$ ; в андезитах  $4,03 \cdot 10^{-7}\%$  [90]; в туфах андезитов  $0,8 \cdot 10^{-7}\%$ , в андезитах  $1,3 \cdot 10^{-7}\%$ ; в дациандезитах  $1,8 \cdot 10^{-7}\%$  [93].

Возраст толщи принимается условно раннемеловым на основании определений абсолютно го возраста пород К-Ag метод по валовому составу 134 и 136 млн. лет [50], а также в силу сложившихся в регионе представлений о геологическом развитии. Вместе с тем, получены новые данные, которые свидетельствуют о возможно более древнем позднеюрском возрасте унериканской толщи.

На правобережье р. Унерикан в туфопесчаниках споры: *Cyathidites australis* Coup., *C. minor* Coup., *Duplexisporites gyratus* Schug., *Leptolepidites verrucatus* Coup., *Concavisporites junctus* (K.-M.) E. Sem., *Stereisporites compactus* (Bolch.) Jlj., *Klukisporites variegatus* Coup., *Tripartina variabilis* Mal., *Dyctyophyllidites harrisii* Coup., *Neoraistrickia rotundiformis* (K.-M) Taras. Таксономический состав палинокомплекса близок к таковому из талынджанской свиты Буреинской впадины средне-позднеюрского возраста.

#### Бурундинский комплекс андезитовый

*Бурундинская толща* ( $K_1br$ ). Вулканогенно-осадочные образования толщи расположены в юго-западной части территории в бассейнах рек Бол. и Мал.Кера. Породы расчленены на две подтолщи и структурно относятся к Огоджинской ВПЗ.

*Нижнебурундинская подтолща* ( $K_1br_1$ ). Образования подтолщи распространены в бассейне верхнего течения рек Бол. и Мал.Кера. Площадь их выходов составляет около  $100 \text{ км}^2$ . Подтолща сложена туфами андезитов, дациандезитов, их лавобрекчиями, андезитами, андезибазальтами, туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами.

Породы подтолщи залегают на образованиях талыминской свиты и перекрываются андезитами вышележащей подтолщи, а также вулканитами эопской толщи. Мощность подтолщи составляет около 400 м. Туфоконгломераты наблюдались на левобережье р.Бол.Кера. Гальки размером до 2 см представлены кварцем, черными алевролитами и погружены в кварц-полевошпатовый цемент. На конгломератах лежат серые мелко-среднезернистые песчаники с отпечатками флоры плохой сохранности и прослоями черных туфоалевролитов. Гипсометрически выше расположены туфы андезитов. В междуречье Бол. и Мал.Кера в составе подтолщи преобладают туфы андезитов с прослоями андезитов.

На МАКС породы подтолщи не дешифрируются.

*Верхнебурундинская подтолща* ( $K_1br_2$ ). Распространена в междуречье Бол. и Мал.Керы. Площадь выходов подтолщи составляет  $60 \text{ км}^2$ . В ее состав входят андезиты, андезибазальты.

Толща согласно залегает на породах нижнебурундинской подтолщи, прорывается субвулканическими образованиями Огоджинской и Эзопской вулcano-плутонических зон. Мощность подтолщи достигает 300 м.

Андезиты – зеленовато-серые, порфировые породы. Вкрапленники представлены плагиоклазом, авгитом и роговой обманкой. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, девитрифицированного вулканического стекла. Структура основной массы обычно гиалопилитовая, реже микролитовая, гиалиновая, пилотакситовая и интерсертальная. Породы нередко пропилитизированы. Акцессорные минералы представлены ильменитом, магнетитом и апатитом. Лавобрекчии андезитов – темно-серые.

Туфы андезитов – зеленовато-серые, лито-, кристаллокластические, псефитовые. В составе обломков преобладают темно-зеленые и темно-коричневые мелкопорфировые разности андезитов, слагающие породу на 50-60%.

Андезибазальты – темно-серые до черных, нередко с зеленоватым оттенком, порфировые, реже афировые породы. Порфировые выделения представлены плагиоклазом и пироксеном (20-30%). Встречаются миндалекаменные разности. Структура основной массы микролитовая, интерсертальная, реже пилотакситовая и гиалопилитовая. Основная масса в породах состоит из лейст плагиоклаза, пироксена. Вторичные минералы представлены хлоритом, биотитом. Породы иногда пропилитизированы.

Туфопесчаники – серые, зеленовато-серые породы с редкими гравийными зернами кварца. Состоят из слабоокатанных обломков (0,5-10 мм) (50-60%) кварца, полевого шпата, сланцев, алевролитов, реже андезитов. Цемент представлен пелитовым веществом с примесью пирокластического материала и серицита.

Туфоконгломераты состоят из хорошо окатанных галек гранитоидов, алевролитов, песчаников, серицит-кварцевых сланцев, кварца размером 3-5 см. Цемент (3-5%) – туфогенно-осадочный, контактово-поровый.

По соотношению  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  породы принадлежат к нормальному ряду, калиево-натриевой серии с натриевым типом, высокоглиноземистые ( $\text{al}' = 1,05-1,62$ ). Коэффициент алкаитности (Ka) составляет 0,40-0,51.

От вулканитов унериканской толщи отличаются повышенным содержанием  $\text{TiO}_2$ . По соотношению  $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$  они являются глубинными (J-тип).

Согласно решениям IV ДВ МРСС возраст толщи принимается раннемеловым (готерив-апт). Это основывается на определении флоры М.М.Кошман из представительных сборов А.К.Егорова на листе N-53-XXV. Там же в бассейне руч. Русиновский Ключ собраны растительные остатки *Elatides* ex gr. *asiatica* (Yokoyama) Krassilov, *Elatocladus tenuifolius* Krassilov, *Cephalotaxopsis sangarensis* Vassilevskaja, *Brachiphyllum japonicum* (Yokoyama) Oishi. По заключению Н.Г.Ядрищенской («Читагеолсъёмка», 2000) они также свидетельствуют о раннемеловом возрасте вмещающих отложений. Этот вывод подтверждается возрастом спор и пыльцы, определенных В.С.Маркевич и представленных *Cicatricosisporites dorogensis* Pot. et Gell., *C. exilioides* (Mal.) Bolch., *Concavissimisporites asper* Poc., *Impardecispora apiverrucata* (Coup) Venkat. et Raza, *Alisporites thomasi* (Coup.) Poc., *Classopolis classoides* Pfl. em Poc. et Jans.

Инарагдинская толща ( $K_{in}$ ) баранчинского комплекса слагает основание разреза Селитканской ВПЗ и распространена на правобережье р.Максин и в нижнем течении р.Баранчжа. Сложена лавами и туфами андезитов, дацитов, дациандезитов, туффитами. Залегает с угловым несогласием на девонских образованиях Тугурской подзоны. На левобережье р.Баранчжи в основании толщи наблюдается горизонт туфоконгломератов мощностью до 20 м. Общая площадь выходов толщи около 250 км<sup>2</sup>.

На правобережье р.Баранчжа и в нижнем течении р.Селиткан составлен разрез толщи:

1. Андезиты светло-зеленые среднепорфировые.....50

2. Литокластические туфы андезитов зеленовато-серые псаммитовые.....	80
3. Андезиты среднепорфировые зеленовато-серые.....	240
4. Андезиты коричневатые с вишневым оттенком.....	100
Всего 470 м	

В восточной части территории для толщи характерно двучленное строение. Нижняя часть сложена псаммито-псефитовыми туфами андезитов и дациандезитов с прослоями андезитов. Выше залегают андезиты. Общая мощность толщи 470 м.

На диаграмме  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  [13], фигуративные точки пород соответствуют полю андезитов и дацитов нормального ряда, K-Na серии, с натриевой специализацией. Коэффициент агпаитности – 0,45-0,61.

#### Верхний отдел

Позднемеловые образования в районе представлены баранчжинской толщей одноименного комплекса и бургалийским комплексом, участвующим в строении Селитканской ВПЗ и Эзопской ВПЗ.

*Баранчжинская толща* ( $\text{K}_2\text{br}$ ) обнажается в верхнем течении рек Баранчжа и Прав. Селан в северо-восточной части территории. Общая площадь выходов толщи составляет 70 км<sup>2</sup>. Она сложена риолитами, дацитами, риодацитами, их лавобрекчиями и туфами и игнимбритами риолитов. Согласно залегает на инарагдинской толще. Прорывают толщу субвулканические риолиты бургалийского и гранодиориты селитканского комплексов.

На правом берегу р.Баранчжа составлен частный разрез толщи:

1. Дациты серые мелкопорфировые.....	35
2. Риолиты и их лавобрекчии серые.....	60
3. Дациты зеленовато-серые густовкрапленниковые.....	85
Всего более 180 м	

На левобережье р.Селиткан в туфах риолитов отмечается растительный детрит.

По соотношению  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  породы отвечают риолитам и риодацитам, трахириолитам. Среди щелочей преобладает калий. Породы относятся к весьма высокоглиноземистым ( $\text{al}'=5,76-8,11$ ), коэффициент агпаитности 0,59-0,89.

#### Бургалийский комплекс риолит-андезитовый

*Бургалийская толща* ( $\text{K}_2\text{bg}$ ) слагает верхнюю часть разреза образований Селитканской ВПЗ. Распространена в верхнем течении р.Баранчжа, на левобережье р.Утанак, в верхнем течении р. Лев.Селан и представлена лавами, лавобрекчиями и туфами андезитов, дациандезитов, редко риолитами. Согласно залегает на вулканитах баранчжинской толщи, прорывается связанными с нею субвулканическими андезитами и дайками селитканского комплекса. Площадь выходов вулканитов толщи составляет около 40 км<sup>2</sup>.

В верховьях р.Ниж.Бургали нижняя часть толщи имеет следующее строение [88]:

1. Андезиты пироксеновые темно-серые.....	80
2. Лавобрекчии дациандезитов темно-серые.....	20
3. Андезиты пироксеновые темно-серые.....	67
4. Андезиты плагиоклазовые темно-серые.....	42
5. Риолиты темно-серые флюидалные.....	15
6. Андезиты пироксеновые темно-серые.....	7
7. Лавобрекчии андезитов темно-серые.....	10
8. Андезиты плагиоклазовые темно-серые.....	15
9. Лавобрекчии риолитов серые.....	12
10. Риолиты коричневатые.....	7
11. Лавобрекчии андезитов темно-серые.....	10
12. Андезиты пироксеновые темно-серые.....	10
Всего 295 м	

Западнее в толще появляются горизонты туфов андезитов.

Риолиты – серые, светло-серые, часто флюидальные, с вкрапленниками плагиоклаза (олигоклаз), калиевых полевых шпатов (2-5%), биотита (0,5-1%), роговой обманки (0,5-1%), кварца. Структура основной массы фельзитовая, микрофельзитовая, микропойкилитовая, сферолитовая. Вторичные минералы представлены карбонатом, эпидотом, хлоритом, пелитом. Лавобрекчии риолитов состоят из обломков описанных выше риолитов размером 3-4 см, сцементированных лавой того же состава. Туфы риолитов представлены псаммитовыми разностями и сложены пирокластами риолитов, редкими осколками кристаллов плагиоклаза и кварца, сцементированных тонкозернистым пепловым материалом.

Дациты – серые, коричневатые или голубовато-серые породы с микропойкилитовой или гиалопилитовой структурой основной массы. Встречаются флюидальные разности. Вкрапленники представлены плагиоклазом (10-15%), иногда калиевым полевым шпатом, роговой обманкой (5-10%), биотитом (5-8%), редко моноклинным пироксеном и кварцем. Плагиоклаз – олигоклаз № 28-30, андезин № 30-45, зональный. Основная масса состоит из многочисленных микролитов плагиоклаза, сцементированных кварцем или стеклом. Флюидальность обусловлена субпараллельным расположением микролитов плагиоклаза или наличием полос с различной структурой. Новообразования представлены кальцитом, хлоритом, эпидотом, серицитом, актинолитом.

Туфы дацитов – серые, зеленоватые, темно-серые кристаллокластические от псаммитовых до крупнопсефитовых разностей. Состоят из остроугольных обломков кристаллов плагиоклаза, кварца, роговой обманки, моноклинного пироксена. Цемент состоит из тонкообломочного пеплового материала, интенсивно карбонатизированного и хлоритизированного. Иногда отмечаются обломки (до 2-3 мм) граната.

Андезиты – темно-, зеленоватые-серые, иногда с коричневым оттенком, темно-красные. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Вкрапленники представлены плагиоклазом (20-40%) и пироксеном (10-20%). Плагиоклаз – зональный, от олигоклаза № 28-30 до андезина № 42-43. Часто замещается эпидотом, карбонатом, серицитом. Пироксен моноклинный, реже ромбический. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и стекла, часто хлоритизирована и карбонатизирована и ее структура восстанавливается с трудом. Из вторичных минералов отмечается иддингсит, эпидот, халцедон. Встречается гранат размером до 2 мм.

Лавобрекчии андезитов – зеленоватые-серые породы брекчиевой структуры, состоят из обломков (2-5 см) андезитов, андезидацитов, с цементом аналогичного состава.

Туфы андезитов – серые, красноватые, зеленоватые, реже вишнево-серые псефитовые, псаммитовые, алевроитовые, кристаллолитокластические. Состоят из обломков андезитов (30-50%), хлоритизированного вулканического стекла (10%), осколков кристаллов зонального плагиоклаза и пироксена, сцементированных тонкозернистым агрегатом хлорит-карбонат-эпидотового состава.

Дациандезиты отличаются от андезитов присутствием в основной массе кварца (5-7%).

Туффиты – серо-зеленые полосчатые породы. Полосчатость обусловлена чередованием полос зеленоватых-серых, состоящих из тонкозернистого кварца мощностью до 1,5 см, и светло-зеленоватых-серых, состоящих из мелкозернистого кварца, мощностью до 3 мм.

На МАКС породы дешифрируются по гребневидным водоразделам, крутым скалистым склонам, веерообразным эрозионным долинам в верховьях ручьев. Горизонтальное залегание отложений подчеркивается уступами на склонах водоразделов в виде чередования полос серого и светло-серого цвета. На пониженных участках вулканиды характеризуются шагреновой поверхностью и светло-серым фототонном.



По соотношению  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  породы бургалийской толщи относятся к нормальному ряду. Соответствуют К-Na серии с натриевым типом щелочности и являются высокоглиноземистыми. Коэффициент агаитности – 0,44.

В целом для пород Селитканской ВПЗ характерны промежуточные, между породами Огоджинской и Экимчанской зон, концентрации  $\text{TiO}_2$  и положение на диаграмме  $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3$  в зоне глубинных образований (J-тип) вблизи границы с коровыми разновидностями.

Абсолютный возраст риолитов бургалийской толщи (К-Ag метод по валу) составляет 129 и 135 млн. лет [88]. Породы Селитканской вулканоплутонической зоны прорываются гранитоидами селитканского интрузивного комплекса.

#### Керский комплекс риолитовый

Представлен покровными и субвулканическими образованиями кислого состава, образующими структуру Эзопской ВПЗ. Покровные разности представлены одной толщей.

*Керская толща* ( $\text{K}_2\text{kr}$ ) расположена в верхнем течении р.Бол.Кера на площади около 70 км<sup>2</sup>. В ее состав входят риолиты, риодациты. В северной части покрова вулканиды имеют тектонические контакты с отложениями талыминской свиты. На северо-востоке и западе они несогласно перекрывают вулканогенные образования бурундинской толщи, на юге – прорваны гранодиоритами баджало-дуссе-алиньского комплекса. Мощность толщи 700 м. Она характеризуется однообразным составом. Иногда в риолитах присутствуют остроугольные обломки алевролитов и песчаников размером до 5 см.

Риодациты, риолиты – серые, светло-зеленовато-серые порфировидные породы. Структура основной массы фельзитовая, участками сферолитовая. Фенокристы представлены кварцем (20-25%), плагиоклазом (10-20%), калиевым полевым шпатом (5-12%), биотитом (до 5%), роговой обманкой (до 2%). Кварц – темно-серый, дымчатый. Плагиоклаз (№23-27) – зональный, полисинтетически сдвойникован. Калиевый полевой шпат иногда образует графические сростки с плагиоклазом. Основная масса криптокристаллическая, фельзитовая, сложена плагиоклазом, кварцем, калиевым полевым шпатом, реже биотитом. Акцессорные минералы – циркон, апатит, сфен, гранат, ортит. Вторичные минералы – хлорит, эпидот, серицит, пелит.

На МАКС вулканиды толщи характеризуются крутосклонным рельефом.

По соотношению  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  породы принадлежат риолитам и риодацитам нормального ряда калиево-натриевой серии с калиевой специализацией, высокоглиноземистые. Коэффициент агаитности – 0,61-0,88.

Вулканиды толщи несогласно перекрывают раннемеловые отложения нижебурундинской подтолщи, прорваны и ороговикованы ранне-позднемеловыми лейкогранитами эзопского интрузивного комплекса и позднемеловыми гранодиоритами второй фазы баджало-дуссе-алиньского комплекса. Возраст риодацитов, определенный К-Ag методом по биотиту, составляет  $103 \pm 5$  млн. лет.

#### Четвертичная система

Четвертичные образования представлены различными генетическими типами: аллювиальными, элювиальными, делювиальными, элювиально-делювиальными, коллювиально-делювиальными, делювиально-солифлюкционными, пролювиальными, пролювиально-делювиальными и ледниковыми. Они подразделяются на неоплейстоценовые и голоценовые.

#### Неоплейстоцен

##### Нижнее звено

Представлено аллювиальными образованиями террас высотой 70-120 м, развитыми на правом берегу низовьев р.Харга и на левобережье р.Селемджа в виде площадок размером до 50 м<sup>2</sup>, не выражающихся в масштабе карты. Аллювий представлен хорошо окатанным валунно-галечным материалом с супесчано-гравийным заполнителем. Мощность не превышает 1м. Возраст образований террас определен радиотермолюминесцентным методом - 450±114 тыс. лет, что соответствует верхам нижнего неоплейстоцена.

#### Среднее звено

*Аллювиальные образования* (аQ<sub>II</sub>; а<sup>4</sup>II)\* слагают фрагменты террас высотой 40-70 м в долинах рек Селемджа, Селиткан, Харга и Бол. Эльга. Они часто ограничены хорошо выраженным уступом высотой 20-30 м и тыловым швом с высотой цоколя 15-20 м [88]. Отложения представлены галечниками, содержащими переменное количество валунов, гравия, песка, супеси, суглинка. Материал хорошо окатан и плохо отсортирован. Мощность аллювия меняется от 1-2 до 5 м. Отложения хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках по светло-серому фототону. Возраст отложений принят с учетом их более высокого гипсометрического уровня относительно аллювия третьей террасы.

#### Верхнее звено

Верхнеплейстоценовые образования представлены аллювием третьей и второй надпойменных террас и ледниковыми отложениями.

*Аллювиальные образования третьей эрозионно-аккумулятивной надпойменной террасы* (аQ<sub>III-2</sub>; а<sup>3</sup>III<sub>1-2</sub>) высотой 30-40 м отмечаются в бассейнах рек Харга и Бол.Эльга. Высота цоколя достигает 20-25 м. Тыловой шов плохо выражен. Мощность аллювия достигает 23 м. Наиболее полный разрез отложений изучен на правом берегу р.Бол.Эльга [53]:\*\*

1. Почвенно-растительный слой.....	0,6
2. Песчано-глинистый материал.....	1,0
3. Супесь темно-серая с песком, редкой слабо окатанной галькой.....	6,4
4. Песок с серой глиной и редкой галькой .....	5,8
5. Галечник с песком и желтой глинистой примазкой .....	2,6
6. Щебень с песком и редкой галькой.....	0,4

Всего 16,8 м

На левобережье р.Харга аллювий третьей террасы мощностью 10-12 м сложен гравийно-галечным материалом с валунами и суглинистым заполнителем. Материал хорошо окатан, плохо сортирован. Низы аллювия золотоносны [53]. На АФС для залесенных участков поверхности характерен темно-серый фототон и мелкозернистый фоторисунок. Заболоченные участки имеют светло-серый фототон. Палинологические анализы проб, отобранных на правом берегу р. Бол.Эльга и на стрелке рек Курумкан – Бол.Эльга, показали преобладание среди древесной растительности пыльцы *Betula* (73,4-80%), *Alnus* (9-16%) и *Pinus diploxylon* (7-9%). Обращает на себя внимание присутствие пыльцы *Quercus* и *Corylus*, *Ephedra* sp., произрастающих ныне в более южных районах. Из кустарниково-травянистых преобладает пыльца *Cyperaceae* (59%), *Ericaceae* (15%), *Graminae* (11,5%) и *Artemisia* (6,4%). Из споровых обнаружены *Sphagnum*, *Bryales*, *Selaginella* sp., *Licopodium* sp., *Polypodiaceae*. Нижняя часть разреза формировалась в суровых климатических условиях. Наличие в спектре пыльцы теплолюбивых растений указывает на умеренный климат во время формирования верхов разреза [79].

\* Индекс подразделения на Карте четвертичных образований

\*\* Описание разрезов четвертичных образований приводится сверху вниз, мощность приводится в метрах.

*Ледниковые образования* ( $gQ_{III_2}$ ;  $gIII_2$ ) слагают морены цирков и днища трогов хребта Эзоп. В верховьях р. Бол. Эльга отмечается вал срединной морены длиной 2 км. В одном из притоков р. Бол. Кера довольно ясно выражена конечная, ступенчатая морена – вторая ступень возвышается над первой на 50 м [53]. Морены сложены крупными (до 2-3 м) полуокатанными глыбами с небольшим количеством мелких валунов, гальек, сцементированных мелкообломочным щебневым материалом, супесью и суглинком. Мощность отложений составляет 10-40 м. На МАКС они характеризуются светло-серым фототонном. Их образование связывается с позднечетвертичным оледенением [76].

*Аллювиальные образования второй надпойменной террасы* ( $aQ_{III_{2-3}}$ ;  $a^2III_{2-3}$ ) наблюдаются почти по всем рекам в виде выровненной площадки с уклоном  $1-3^0$ , часто поросшей густым хвойно-лиственничным лесом с заболоченными остатками старичных озер и ложбин с хорошо выраженным уступом высотой 5-10 м, реже 10-17 м, с высотой цоколя до 12 м и тыловым швом. Представлены они плохо сортированными гравийно-галечниками, переслаивающимися с валунно-галечниками с песчаным, супесчаным и суглинистым заполнителем. Мощность аллювия 10 м. Наиболее полный их разрез наблюдался на левобережье р.Харга [53]:

1. Почвенно-растительный слой .....	0,6
2. Песок с линзами красно-бурой глины .....	1,2
3. Галечник неотсортированный, слабо окатанный.....	2,3
4. Песок с гальками .....	1,35
5. Галечник сцементированный.....	1,3
6. Песок с редкими гальками.....	0,3
7. Галечник с суглинистой примазкой.....	0,8
8. Галечник с валунами, скрепленный ожезненным песчаным материалом .....	2,15
Всего 10 м	

Низы аллювия террасы слабо золотосны. На МАКС терраса дешифрируется по темному неоднородному фототону.

В отложениях установлен споро-пыльцевой комплекс умеренно-холодного климата с растительностью хвойно-березового типа, споры сфагнового мха и папоротникообразных из семейства *Polypodiaceae*, которые позволяют определить возраст отложений как позднечетвертичный. В отложениях южнее пос. Ольгинск споро-пыльцевой спектр близок к спектру проб верхней части третьей надпойменной террасы. По определению радиотермолюминесцентным методом возраст аллювия второй террасы на правобережье р. Харга составляет  $76 \pm 19$  тыс. лет, на правобережье р.Селиткан –  $30 \pm 8$  тыс. лет, на правобережье р.Бол.Кера –  $21 \pm 5$  тыс. лет. Возраст аллювия второй надпойменной террасы отвечает второй и третьей ступеням верхнего неоплейстоцена.

### Голоцен

Голоценовые образования слагают первую надпойменную террасу, высокую и низкую поймы.

*Нижняя часть голоцена* ( $aQ_H^1$ ;  $a^1H^1$ ) представлена аллювием первой надпойменной террасы высотой до 3-5 м по рекам Селемджа, Харга, Эльгокан, Бол.Кера. Аллювий сложен галечниками, валунниками, песками, гравием, суглинками, супесями. Мощность отложений до 10 м. Характерный разрез наблюдался в устье р.Селан:

1. Суглинок темно-коричневый с песком, гравием, гальками (до 50%).....	3,0
2. Суглинок темно-серый с песком.....	0,1
3. Песок рыжий разнотернистый.....	0,1
4. Гравийно-галечник с песком.....	0,6

5. Гравийно-галечник с валунами (до 30%).....2,2

Всего 6 м

Аллювий золотоносен. В нижних течениях рек материал хорошо окатан и отсортирован. На МАКС характерен темно-серый пятнистый фототон со следами блуждания русла. По палинологическому заключению И.Б.Мамонтовой климат был близок к современному, но несколько теплее. Преобладали лиственный-хвойные леса. Время формирования отложений первой надпойменной террасы – нижняя часть голоцена [50, 79, 88, 108].

*Верхняя часть голоцена* ( $aQ_H^3$ ;  $aH^3$ ) представлена аллювиальными образованиями пойм, сложенными, в основном, хорошо окатанными грубообломочными русловыми фациями – галечниками, валунно-галечниками, гравийно-валунно-галечниками с прослоями супеси, песка, суглинка, мощностью от 2 до 10 м. Рельеф неровный, бугристый с островами, отмелями, косами, протоками, старицами и озерами. В аллювии крупных рек наблюдаются маломощные (10-20 см) прослои погребенных почв. Сводный разрез пойменного аллювия р.Харга [79]:

1. Почвенно-растительный слой.....0,8
2. Суглинок с песком.....1,0
3. Галечник с песком и гравием.....4,8
4. Щебень с гальками и глинистой примазкой.....0,6

Всего 7,2 м

Крупность и окатанность материала, слагающего поймы рек, различны. В пределах высокогорного рельефа аллювий представлен крупными полуокатанными глыбами размером до 1 м. Ниже по течению величина глыб уменьшается, окатанность улучшается. В областях развития изверженных пород преобладает крупноглыбовый и крупновалунный материал. Пойменные образования золотоносны. Характеризуются пятнистым фоторисунком. Залесенные участки отличаются мелко-среднезернистым рисунком и темно-серым фототонном. Спорово-пыльцевые комплексы принадлежат современной растительности.

Верхнее звено неоплейстоцена – голоцен нерасчлененные

*Элювиальные отложения* ( $eIII-H$ ) слагают выположенные водораздельные части. Представлены щебнисто-дресвяным материалом с глыбами разного размера. Мощность элювия от 0,2 до 2,0 м, редко до 5 м. Небольшие выположенные участки Харгинского хребта и междуречий Бол. и Мал.Наэрген, Харга, Эльга сложены маломощным элювием, представленным суглинками, супесями с включением щебня и крупных валунов, реже супесями с грубозернистым песком. На МАКС выделяются по светло-серому фототону. Споро-пыльцевые комплексы аналогичны современным.

*Элювиально-делювиальные отложения* ( $edIII-H$ ) слагают выположенные водоразделы с высотными отметками 900-1400 м. Сложены щебнем, дресвой, глыбами с суглинистым или супесчаным заполнителем. Мощность образований – 1,3-3,4 м, редко до 5 м. Разрез изучен на водоразделе левых притоков р.Мал. Наэрген [108]:

1. Почвенно-растительный слой.....0,2
2. Суглинок буроватый с включением щебня (до 15%).....0,6
3. Суглинок со щебнем (30%), единичными валунами.....1,1
4. Щебнисто-дресвяный материал с глинистой примазкой.....1,1

Всего 3 м

На МАКС залесенные участки имеют темно-серый фототон.

*Делювиальные отложения* ( $dIII-H$ ) мощностью 3-4 м покрывают склоны гор. Сводный разрез [76]:

1. Почвенно-растительный слой.....0,2
2. Суглинок с включением щебня.....0,4
3. Супесь с щебнем (15-30%).....0,6-1,0
4. Суглинок с щебнем (30-40%) и валунами (до 10-15%).....0,6-1,8

Всего 1,8-3,4 м

На МАКС имеют мелкозернистый темно-серый фоторисунок.

*Коллювиальные и делювиальные отложения* (с, dIII-H) широко развиты на севере площади (Селемджинский хребет, Ингаглинский массив), на юго-западе (хребет Эзоп) и в южной части Харгинского хребта. Слагают наиболее крутые участки склонов, днища цирков и троговых долин, в виде закрепленных и незакрепленных осыпей перекрывают ледниковые образования, имеют мощность 3-5 м. На МАКС характеризуются светло-серым фототонном.

*Пролувиальные и делювиальные отложения* (р, dIII-H) слагают выположенные участки нижних частей склонов хребта Эзоп, куда временными потоками выносятся разрушенный материал, образуя мощные (от 2 до 6 м) наносы из глыб и щебня с супесчаным, суглинистым заполнителем. На МАКС имеют пятнистый до полосчатого светло-серый фототон.

*Пролувиальные отложения* (рIII-H) широко развиты в устьях временных водотоков и ручьев, образуя конусы выноса мощностью до 20 м. Сложены они обычно несортированным материалом, состоящим из глыб, щебня с супесчаным и суглинистым заполнителем. Крупноглыбовый пролювий заполняет верховья ручьев, образующихся на участках слияния многочисленных временных водотоков [88]. На МАКС выделяются по однородному светло-серому фототону.

*Делювиально-солифлюкционные отложения* (dsH) широко развиты в центральной и южной частях площади в пределах слабо расчлененного пологосклонного рельефа [78]. Представлены суглинками с примесью песка, глыб, щебня, с прослоями льда. Мощность образований достигает 4 м. На МАКС характеризуются веерообразными темными полосками солифлюкционных потоков, белых нитевидных рытвин (делей) и солифлюкционных языков подковообразной формы [108]. Движение солифлюкционного материала приводит к образованию начетных террас, напользающих на аллювий всех террас района.

*Техногенные образования* (tH<sup>3</sup>) сформировались на участках дражных полигонов и гидравлических разрезов, приуроченных к долинам рек Харга, Бол.Эльга, Мал.Наэрген. Сложены преимущественно валунно-галечником с дресвой и щебнем. Мощность образований до 20 м. На МАКС характерен пятнистый рисунок, обусловленный бугристым микрорельефом и наличием многочисленных отводных канав и отстойников.

### 3. Интрузивные образования

В геологическом строении района важную роль играют разнообразные по составу магматиты: позднекаменноугольный златоустовский интрузивный комплекс (ИК) и позднепермский ингаглинский ИК. Меловые магматические образования представлены раннемеловыми гранитоидами харгинского ИК, лейкогранитами эзопского ИК, селитканским и баджало-дусселинским интрузивными комплексами, дайками щелочных ультраосновных пород условно позднемелового возраста, а также позднеюрскими и раннемеловыми субвулканическими образованиями.

#### Позднекаменноугольные интрузивные образования

*Златоустовский комплекс габбро-плагιοгранитовый.* Магматиты комплекса слагают пластообразные интрузии среди отложений златоустовской свиты. Метагабброиды ( $vC_3?z$ ) сосредоточены, главным образом, в пределах полос субширотного простираания (максимальной протяженностью до 27 км) вдоль р.Селемджа в зоне Унгличканского разлома, а также в тектоническом блоке от правого борта нижнего течения р.Харга до верховьев р.Мал. Наэрген. Интрузии плагιοгранитов ( $pyC_3?z$ ) расположены на правобережье р.Харга. Конфигурация тел согласна направлению складчатых структур. Как правило, они встречаются совместно с габброидами. Протяженность тел составляет 3-12 км, ширина выходов 50-2000 м. Три небольших (до 5-6 км<sup>2</sup>)

штокообразных тела гранитоидов наблюдаются на правобережье р. Бол. Кера, в бассейне среднего течения р. Талыма и на ее водоразделе с р. Бол. Эльга в зоне Сугода-Наэргенского разлома. Вмещающими породами гранитоидов здесь являются образования талыминской свиты. На правобережье р. Бол. Кера они перекрываются раннемеловыми вулканитами эзопской толщи. В поле силы тяжести габброиды выделяются контрастными положительными аномалиями (до 8-10 мГал), контуры которых совпадают с интенсивными аномалиями (до 400 нТл) магнитного поля. На МАКС плагиограниты выделяются среди вмещающих пород более светлым фототонном.

Контакты тел с вмещающими породами активные, иногда сорванные. В центральных частях тел габброидов наблюдаются равномернозернистые грубосланцеватые разности. К периферии они постепенно приобретают сланцеватую текстуру, а нередко и стебельчатую отдельность. На контакте породы рассланцованы до эпидот-альбит-актинолитовых сланцев, гранитоиды интенсивно катаклазированы. Во вмещающих породах проявлены роговиковые структуры, скопления мелкочешуйчатого биотита, реже новообразования граната.

Метагаббро, метагаббродиориты – зеленовато-серые, крупно-, мелко-, среднезернистые породы с катакlastической, участками бластогаббровой структурой, сланцеватой текстурой. Составляют из плагиоклаза (40-60%), роговой обманки (30-40%), кварца (0-3%). Акцессорные минералы представлены магнетитом (1-3%), ильменитом (до 1%), апатитом, цирконом и корундом.

Плагиограниты, гранодиориты – серые, светло-серые, иногда темно-серые до черных средне-, крупнозернистые, порфировидные породы с катакlastической и цементной, реликтовой гипидиоморфнозернистой, гранитовой структурой. Породообразующие минералы представлены плагиоклазом – 40-70%, кварцем – 15-30%, биотитом – 2-6%. Как правило, они раздроблены и растащены. Для кварца характерно мозаичное погасание. Иногда крупные индивиды кварца и полевого шпата окружены тонкозернистым агрегатом кварц-полевошпатового состава с биотитом и пелитом. Плагиоклаз (олигоклаз, олигоклаз-андезин) полисинтетически sdвойникован. Микроклин (до 45%) наблюдается как в основной массе, так и в виде порфиробластов размером до 0,8 см. Из вторичных минералов также отмечают стильномелан, хлорит, эпидот, серицит, кварц, карбонат, биотит. Акцессории представлены цирконом, апатитом, сфеном, ильменитом.

Темная окраска гранитоидов бассейна р. Талыма связана с наличием в многочисленных тончайших тектонических трещинках стильномелана (до 10-15%) [40].

Метаморфогенно-метасоматические преобразования пород выражаются в хлоритизации, актинолитизации, эпидотизации, карбонатизации, турмалинизации, альбитизации, серицитизации.

На плагиогранитоиды наложены кварцевые, альбит-кварцевые метасоматиты с сульфидной и кварц-прожилковой минерализацией.

Петрохимический состав рассматриваемых пород отвечает габбро, оливиновому габбро, габбродиориту, граниту, гранодиориту. Они относятся к низкощелочному петрохимическому ряду с натриевым уклоном. По содержанию  $TiO_2$  выделяются умереннотитанистые (преобладают) и высокотитанистые разности.

Данные породы объединены в габбро-плагиогранитовую формацию.

Магматиты прорывают ранне- и среднекаменноугольные отложения талыминской и златоустовской свит, пространственно совмещены с ними и совместно метаморфизованы в зеленосланцевой фации метаморфизма. С учетом этого и в соответствии с серийной легендой возраст комплекса принимается условно позднекаменноугольным. Вместе с тем, для плагиогранитов правобережья р. Бол. Кера U-Pb методом по цирконам получена датировка  $226 \pm 5$  млн. лет. Это может объясняться более поздним становлением комплекса, либо принадлежностью гранитоидов другому комплексу.

### Позднепермские интрузивные образования

*Ингаглинский комплекс гранодиорит-гранитовый.* Представлен одноименным петротипическим массивом, расположенным в северо-западной части территории в бассейне р.Селемджа. Восточнее наблюдаются несколько небольших пластообразных интрузивных тел плагиогранитов. Площадь Ингаглинского интрузивного массива около 400 км<sup>2</sup>. Вмещающими породами являются средне- и позднедевонские осадочные образования. В южной части он прорван ранне-, поздне меловыми гранодиоритами, а также штоками и дайкообразными телами среднего и кислого состава селитканского ИК. На МАКС массив выделяется светлым фототонном и сглаженными, слабо расчлененными формами рельефа. Лейкократовые граниты иногда дешифрируются по светло-серому фототону. Поле  $\Delta T$  над гранитоидами относительно спокойное. Локальные аномалии  $\Delta T$  (от 100 до 500 нТл) в пределах восточной части массива, скорее всего, связаны с телами меловых даек и субвулканических тел среднего состава. В плане массив представляет собой эллипсовидное тело неправильной формы, размером 30x15 км, вытянутое в северо-западном направлении. По данным интерпретации гравиметрических материалов, это субгоризонтально залегающая пластина мощностью 3-3,5 км.

В северной и восточной частях контакт интрузии частично тектонический. На юге и северо-востоке, где отмечаются многочисленные ксенолиты осадочных пород (площадью до 3 км<sup>2</sup>), контакт залегает полого. Ксенолиты, как правило, приурочены к наиболее возвышенным участкам рельефа. В западной и юго-западной частях массива контакты крутые. Внедрение ингаглинских гранитоидов сопровождалось контактовым воздействием на вмещающие породы, выражающимся в ороговиковании. Ширина ореола контактовоизмененных пород составляет 200-400 м, иногда достигая 1 км. Для роговиков и ороговикованных пород характерны следующие новообразованные минеральные ассоциации: кварц+биотит+серицит (псаммитовые породы), биотит+серицит+кварц (алевро-пелитовые породы). В породах, обогащенных кальцием, отмечаются гранат и пироксен.

Гранитоиды Ингаглинского массива сформированы в 2 фазы.

Первая фаза – граниты ( $\gamma P_2 i_1$ ), плагиограниты ( $\rho \gamma P_2 i_1$ ), биотитовые, биотит-роговообманковые, средне- и крупнозернистые порфиоровидные, гранодиориты ( $\gamma \delta P_2 i_1$ ), кварцевые диориты ( $q \delta P_2 i_1$ ) слагают около 85% площади массива. Наиболее распространены граниты и плагиограниты, расположенные в центральной и южной частях массива. Кварцевые диориты и гранодиориты наблюдаются в его северной части, а также в полосе близширотного простираения, прослеживающейся от западной границы массива до среднего течения р. Куруйкан. Переходы между породами постепенные, фациальные. Кварцевые диориты и гранодиориты обычно приурочены к участкам с многочисленными ксенолитами вмещающих пород. Мелкозернистые гранодиориты и кварцевые диориты расположены в центральной части интрузива. Площадь их выхода около 14 км<sup>2</sup>.

Вторая фаза – лейкограниты, граниты биотитовые мелкозернистые ( $l \gamma P_2 i_2$ ) слагают несколько небольших дайкообразных тел близширотного простираения в центральной части массива размером до 3,5x 0,6 км. Взаимоотношения лейкогранитов с гранитоидами первой фазы наблюдались на левобережье р. Селемджа [50].

Плагиограниты, граниты – массивные неравномерно-, средне- и крупнозернистые порфиоровидные породы светло-серого, серого, зеленовато-серого, иногда темно-серого до черного цвета гранитовой, гипидиоморфнозернистой структуры, сложенные плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз № 5-25) (30-40%), кварцем (25-35%), микроклином (20-35%), биотитом (3-8%), роговой обманкой (до 5%), единичными зернами моноклинного пироксена. Порфиоровые выделения представлены микроклином размером 10-25 мм. Иногда их размер и количество увеличивается

и породы приобретают грубозернистое строение. Аксессуары – сфен, апатит, циркон, ортит, монацит, анатаз, гранат, магнетит.

Гранодиориты, кварцевые диориты – серые, зеленовато-, темно-серые до черных породы равномернозернистые (кварцевые диориты преимущественно мелкозернистые), иногда порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из плагиоклаза (андезин №30-40) (30-70%), калиевого полевого шпата (15-30%), кварца (15-30%), биотита и роговой обманки (до 20%), пироксена (6-15%). Акцессорные минералы те же, что и в гранитах.

Лейкократовые граниты – мелкозернистые порфировидные породы светло-серого цвета гипидиоморфнозернистой структуры. Породообразующие минералы представлены олигоклазом (15-35%), микроклином – пертитом (20-50%), кварцем (20-40%), биотитом (до 5%). Акцессорные минералы – циркон, ортит, апатит, монацит.

Из-за плохой обнаженности данные по прототектонике изучаемых гранитоидов крайне скудны. Установлено три системы трещин. Первая система простирается субпараллельно длинной оси массива, углы падения  $70-80^{\circ}$  (трещины “S”). Перпендикулярно к ним располагаются крутопадающие (до  $85^{\circ}$ ) трещины близмеридионального простирания (трещины “Q”). Пологопадающие (от  $0^{\circ}$  до  $45^{\circ}$ ) трещины выражены менее отчетливо. Среди них наблюдаются трещины с западным, северо-западным (трещины “L”), а также с восточным и северо-восточным простиранием.

Метасоматические изменения в описываемых породах представлены, в основном, микроклинизацией. Микроклин (как правило, решетчатый) наблюдается в виде крупных (до 1,5 см) порфиробластов в количестве 10-40%. Иногда новообразования микроклина «цементируют» кристаллы плагиоклаза и других минералов. На границе плагиоклаза с микроклином отмечается альбитовая каемка. Также характерны серицитизация и сосюритизация плагиоклазов, уралитизация пироксена, хлоритизация и эпидотизация роговой обманки, реже биотита. Наблюдается прямопропорциональная связь между степенью серицитизации плагиоклаза и количеством новообразованного микроклина. Проявлений полезных ископаемых в связи с рассматриваемыми гранитоидами не выявлено.

Одной из характерных особенностей ингаглинских гранитоидов является повсеместный катклаз. Наиболее интенсивно он проявлен в зонах тектонических нарушений в северной и южной частях интрузива. Здесь магматиты также метаморфизованы в зеленосланцевой фации. Новообразованные минералы представлены кварцем, эпидотом (цоизитом), стильпномеланом, актинолитом. Породы приобретают темно-серый до черного цвет (за счет большого количества стильпномелана – до 10-20%). На юге в бассейне р.Бол.Ингагли гранитоиды имеют гнейсовидный облик. В тектонически ослабленных зонах в гранитоидах встречаются многочисленные прожилки (0,1-3 мм, иногда до 8-16 см) кварцевого, кварц-актинолитового и кварц-эпидотового состава со стильпномеланом.

По химическому составу гранитоиды комплекса отвечают гранитам, гранодиоритам, кварцевым диоритам, лейкогранитам, что подтверждается и минеральными парагенезисами. Все породы характеризуются весьма высокой глиноземистостью, с явным преобладанием  $\text{Na}_2\text{O}$  над  $\text{K}_2\text{O}$ , сохраняющимся даже в сильно микроклинизированных разностях. Наиболее натровыми являются гранитоиды Верхнемайского интрузива (отношение  $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$  достигает 2,1). В кислых разностях  $\text{K}_2\text{O}$ , как правило, преобладает над  $\text{Na}_2\text{O}$ . Большинство разновидностей пород комплекса характеризуются повышенной железистостью с преобладанием закисного железа над окисным (отношение  $\text{FeO}/\text{Fe}_2\text{O}_3$  составляет 1,8-3,8). Степень окисленности железа возрастает с увеличением кремнекислотности.

По радиогеохимическим характеристикам для пород комплекса отмечаются относительно низкие концентрации радиоактивных элементов: U – 1,5-3,5 и Th – 6-13 г/т (средние их содержания в земной коре). В лейкократовых разностях наблюдается несколько повышенная радио-



активность: U – 6-13 и Th – до 22-37 г/т. Близко к среднекоровому отношению U/Th – 3,5-4. Отмечается последовательное увеличение европиевого минимума от кварцевых диоритов к лейкогранитам. По соотношению MgO – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> гранитоиды ингаглинского ИК коровые (S-тип), аноксигенные (A-тип). Они относятся к гранодиорит-гранитовой формации.

Среднее содержание золота в целом по Ингаглинскому массиву составляет  $1,5 \times 10^{-7}\%$ , что в три раза ниже его кларка для кислых пород [93].

Гранитоиды прорывают фаунистически охарактеризованные среднедевонские отложения, а также позднедевонские осадки максинской толщи. По данным Моисеенко В.Г. [25], абсолютный возраст составляет 240-260 млн. лет. По нашим данным возраст цирконов (U – Pb метод) из кварцевых диоритов составляет  $251 \pm 5$  млн. лет. На этом основании принят позднепермский возраст гранитоидов комплекса.

### Условно раннемеловые интрузивные образования

*Субвулканические образования унериканского комплекса.* Представлены трахириолитами, трахириодацитами ( $\tau\lambda K_1?un$ ); дацитами, риодацитами ( $\xi K_1?un$ ); андезитами ( $\alpha K_1?un$ ); трахидацитами, дациандезитами, автомагматическими брекчиями дациандезитов ( $\xi\alpha K_1?un$ ). Трахириолиты, трахириодациты, риодациты слагают несколько небольших тел в пределах Харгинской СФП и Экимчанской ВПЗ. Наиболее крупное (6х3 км) из них расположено на правом берегу р.Бол. Эльга. Ранее [59] эти породы описывали как «афанасьевские гранитоиды». В устье руч. Охлопова наблюдается массив риодацитов площадью 8 км<sup>2</sup>. Два штокообразных тела (1-0,3 х 0,2-0,8 км) закартированы на правом берегу р.Мал.Наэрген. В центральной части тел породы более раскристаллизованы, в эндоконтакте они приобретают фельзитовидный облик, насыщены мелкими (до 1,5 см) ксенолитами вмещающих пород, иногда ориентированы субпараллельно. Среди вулканитов Экимчанской ВПЗ наблюдаются изометричные штоко-, реже силлообразные тела дацитов, трахидацитов, андезитов, дациандезитов. Размер тел составляет от 50 м до 2-3 км в поперечнике. Два (400х200 и 1300х1000 м) штока автобрекчий дациандезитов находятся среди ингаглинских гранитоидов в верховьях р.Куруйкана. Центральные части тел сложены дациандезитами. В экзоконтакте наблюдаются их эруптивные брекчии.

В дацитах иногда наблюдается флюиальность с углами падения от 45° до 80-85°.

Для субвулканических тел характерны повышенные значения (до 300 нТл) магнитного поля. Вмещающие породы ороговикованы.

На МАКС субвулканические образования дешифрируются светло-серым фототонном.

Трахириолиты, трахириодациты, риодациты – серые, светло-серые породы. Обычно, в связи с ожелезнением, имеют желтовато-серый, бурый цвет. Вкрапленники (10%-20%) представлены темно-серым дымчатым кварцем, плагиоклазом (альбит-олигоклаз, олигоклаз), реже калиевым полевым шпатом и биотитом. Размер их не превышает 2-3 мм. Структура основной массы микрогранитовая, аллотриоморфнозернистая, участками сферолитовая. Она сложена плагиоклазом (30-45%), кварцем (25-35%), калишпатом (10-15%), биотитом (до 10%). Из вторичных минералов наблюдаются серицит, кальцит, хлорит, кварц, турмалин, из аксессуаров – монацит, циркон, ильменит, апатит, ортит, топаз. В зонах разломов породы сульфидизированы (пирит, арсенопирит), метасоматически окварцованы, турмалинизированы.

Субвулканические дациты, трахидациты, дациандезиты и андезиты по составу, петрографическим и петрохимическим характеристикам и структурно-текстурным признакам почти не отличаются от покровных. Для них иногда характерны повышенное содержание (30-40%) вкрапленников плагиоклаза, увеличение их размера до 5-6 мм, наличие опацизированной роговой обманки, граната. Вторичные минералы представлены карбонатом, хлоритом, биотитом, илдингситом и халцедоном.

Автомагматические брекчии дациандезитов, дацитов – серые, темно-серые породы. В породе содержится много (до 40-50%) ксенолитов вмещающих пород размером от первых мм до 10 см. Форма их обычно остроугольная, реже округлая. Последняя характерна, как правило, для гранитоидов. В эруптивных брекчиях количество обломков увеличивается до 80-90%.

Среднее содержание золота в трахириолитах составляет  $1,6 \times 10^{-7}\%$  [96].

Кислые вулканиды характеризуются повышенной щелочностью (сумма щелочей до 8,44%), с преобладанием  $K_2O$  над  $Na_2O$ . Проекция составов на бинарной диаграмме, в основном, располагаются в поле трахириолитов, трахириодацитов, свидетельствуя о типоморфном составе породы. По соотношению  $MgO - Al_2O_3$  вулканиды характеризуются двойственным мантийно (J-тип) – коровым (S-тип) петрогенезисом, кислые породы – анорогенные (А-тип).

О возрасте рассматриваемых субвулканических образований известно следующее. Кислые субвулканические образования прорывают отложения златоустовской свиты. Прорваны дайками гранодиорит-порфиров баджало-дуссе-алиньского комплекса. Дациты, дациандезиты и андезиты прорывают вулканиды унериканской толщи условно позднеюрского возраста. Сведения о радиологическом возрасте противоречивы. Абсолютный возраст (К- Ar метод по валовому составу) трахириолитов на правом берегу р.Бол.Эльга – 188 млн. лет [76] и 107 млн. лет [96]. На основании изложенного, тесной пространственной связи и петрохимического сходства с покровными образованиями унериканской толщи, возраст субвулканических образований принимается условно позднеюрским.

#### Раннемеловые интрузивные образования

*Харгинский интрузивный комплекс гранодиоритовый.* Гранодиориты, граниты и кварцевые диориты комплекса ( $\gamma\delta K_1h$ ) наблюдаются в юго-восточной части площади в бассейне р. Джело, где они слагают северо-западную часть Харгинского массива, впервые описанного Раковым Н.А. в 1942 г. [87]. Небольшое (3 км<sup>2</sup>) тело встречено в верховьях р.Калактах. В целом Харгинский массив имеет форму сглаженного ромба, вытянутого в северо-западном направлении и расположен в зоне сочленения крупных тектонических структур запад-северо-западного и восток-северо-восточного направлений в северо-восточном обрамлении Буреинского массива. Площадь его составляет около 250 км<sup>2</sup>. На МАКС массив выделяется пятнистым, светло-серым фототонном, сглаженными слабо расчлененными склонами с уплощенными куполовидными вершинами. Фототон ороговикованных пород аналогичен, но формы микрорельефа на них более резкие, особенно водораздельные гряды. По гравиметрическим данным интрузия расположена в пределах локального понижения поля силы тяжести (до 14 мГал). Контакты интрузива с вмещающими образованиями часто тектонические. Там, где наблюдается интрузивный контакт, отмечаются биотит-кварцевые роговики. На удалении от него вмещающие породы окварцованы и ороговикованы с новообразованиями биотита. Максимальная ширина зоны ороговикованных пород достигает 600-800 метров.

Состав изученной части массива довольно однообразен. Он сложен среднезернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами, реже гранитами. В северо-западном эндоконтакте встречаются кварцевые диориты. Характерны постепенные фациальные взаимопереходы (варьирование количества кварца и темноцветных минералов). Жильная фация представлена очень редкими жилами аплитов и пегматит-аплитов мощностью 1-5 см.

Гранодиориты – серые, светло-серые, среднезернистые, иногда порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой, состоят из андезина №35-42 (30-45%), калиевого полевого шпата (10-30%), кварца (10-25%), биотита (5-10%), роговой обманки (3-10%). Плагноклаз полисинтетически сдвойникован, иногда зонален. В кварцевых диоритах содержание кварца понижается до 10%, а плагноклаза увеличивается до 60%. Калиевый полевой шпат обычно пе-

литизирован, изредка в нем наблюдаются микропертитовые вроски альбита. Кварц иногда образует пойкилитовые вроски в калиевом полевом шпате и плагиоклазе. В гранитах калиевый полевой шпат и плагиоклаз содержатся примерно в равных количествах при неизменном содержании остальных породообразующих минералов. Акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, цирконом, магнетитом. Вторичные изменения выражены в хлоритизации и эпидотизации темноцветных минералов, альбитизации и серицитизации плагиоклаза. Породы не сопровождаются проявлениями гидротермальной деятельности.

Постинтрузивные деформации гранитоидов наиболее четко проявлены в зоне тектонического контакта интрузии с осадочными образованиями, где они катаклазированы, милонитизированы, иногда разгнейсованы, в центральных частях зон превращены в бластокатаклазиты. В тектонитах наблюдаются новообразования роговой обманки, агрегатов актинолита.

Породы комплекса пересыщены глиноземом, по сумме щелочей они относятся к породам нормального ряда. Для них характерна низкая суммарная щелочность при некотором преобладании  $\text{Na}_2\text{O}$  или примерно равных соотношениях щелочных окислов даже в гранитах. Двойственный мантийно (J-тип) – коровый (S-тип) петрогенезис гранитоидов выражен по соотношению в них калийных компонентов. Магматиты относятся к гранодиоритовой формации.

Харгинские гранитоиды на смежной с востока площади прорывают и ороговиковывают нижнеюрские образования [48]. Юго-восточнее они прорваны ранне-, позднемиловыми эопскими гранитами и позднемиловыми дайками гранит-порфиров [99]. Абсолютный возраст гранитоидов харгинского ИК (К-Аг по валовым пробам) определен в пределах 112-147 млн. лет (8 определений). Возраст по трехточечной Rb-Sr изохроне составляет  $98 \pm 4$  млн. лет. На основании вышеизложенного для комплекса принят раннемеловой возраст.

*Субвулканические образования бурундинского комплекса.* Представлены андезитами и андезибазальтами ( $\alpha\text{K}_{1br}$ ). Это дайкообразные тела размером 1х4 км, расположенные в возвышенных участках рельефа.

Андезибазальты – темно-серые до черных порфировые породы с пилотакситовой структурой. Вкрапленники размером до 1-1,5 мм (10-40%) представлены плагиоклазом, орто- и клинопироксеном. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, рудного минерала. Андезиты близки по составу к андезибазальтам. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Основная масса состоит из плагиоклаза, пироксена, рудных минералов, стекла, реже роговой обманки.

Характеристики физических полей субвулканических образований не отличаются от приведенных для покровных. На МАКС породам отвечает ровный серый фототон.

Относятся к высокоглиноземистым породам нормального ряда, К-На серии с натриевым типом. Субвулканические породы по петрографическим и петрохимическим особенностям близки вулканитам бурундинской толщи, что свидетельствует об их комагматичности. На этом основании принимается раннемеловой возраст образований.

*Субвулканические образования инарагдинской толщи баранчжинского комплекса ( $\alpha\text{K}_{1in}$ )* представлены андезитами и их автомагматическими брекчиями, слагающими тело площадью 22 км<sup>2</sup>, расположенное в бассейне верхнего течения р. Утанак.

По составу субвулканические андезиты не отличаются от покровных. Их автомагматические брекчии – буровато-, зеленовато-серые породы, содержащие обломки (до 90%) андезитов, туфов андезитов, дацитов размером от нескольких мм до 2-3 см. Также наблюдаются кристаллы плагиоклаза, амфибола, пироксена, кварца, часто раздробленные.

Возраст этих пород принимается раннемеловым на основании их петрографического сходства с покровными образованиями инарагдинской толщи и на основании прорывания послед-

них первыми. Данных образований не обнаружено в пределах полей пород вышележащих толщ.

### Позднемеловые интрузивные образования

*Субвулканические образования баранчжинской толщи баранчжинского комплекса* представлены риолитами, трахириолитами ( $\lambda K_2br$ ).

Риолиты слагают два изометричных тела площадью 1 и 5 км<sup>2</sup> и ряд даек среди покровных вулканитов баранчжинской толщи.

Риолиты, трахириолиты – кремовые, светло-серые, мелкопорфировые породы с микрофельзитовой и микропикрилитовой структурой основной массы. Во вкрапленниках (до 3%) размером 0,1-3 мм наблюдается калиевый полевой шпат, плагиоклаз (№22-34) кварц, биотит. Основная масса имеет кварц-полевошпатовый состав. Вторичные минералы представлены серицитом, соссюритом и хлоритом, акцессорные – цирконом.

В геофизических полях субвулканические породы среди покровных не выделяются. В гамма-поле риолиты бассейна р. Селиткан характеризуются очень слабым повышением МЭД до 10-12 мкР/час.

По  $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$  породы комплекса относятся к трахириолитам низкотитанистым ( $TiO_2=0,12$ ) К-Na серии с калиевой специализацией щелочей. Отмечается высокое значение коэффициента апаитности – 0,94. По сравнению с вулканитами баранчжинской толщи, в них отмечаются пониженные содержания алюминия и магния.

Возраст субвулканических образований отвечает возрасту инарагдинской и баранчжинской толщ, что подтверждается их комагматичностью.

*Субвулканические образования бургалийского комплекса* ( $\alpha K_2bg$ ) представлены небольшими (до 1 км<sup>2</sup>) телами и дайками андезитов и андезибазальтов, расположенными в западной части Селитканской ВПЗ.

Андезиты – зеленовато-, темно-серые мелко-, среднепорфировые. Структура основной массы гиалопилитовая, пилотакситовая. Порфировые выделения (15-30%) представлены андезином, пироксеном, роговой обманкой. Пироксен моноклинный (преобладает) и ромбический. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и стекла. Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом, амфиболом и лейкоксеном.

На МАКС не дешифрируются. Для субвулканических пород характерно повышенное, по сравнению с покровными аналогами, значение остаточной намагниченности. По соотношению  $SiO_2-(Na_2O+K_2O)$  породы соответствуют андезитам и андезибазальтам нормального ряда К-Na серии с натриевой специализацией. Они высокоглиноземистые ( $al'=1,1-1,9$ ). Коэффициент апаитности – 0,39-0,71.

Позднемеловой возраст субвулканических образований принят на основании их комагматичности вулканитам бургалийской толщи раннего мела.

*Селитканский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый.* Гранитоиды комплекса представлены массивами, дайками и малыми телами, расположенными в пределах Селитканской ВПЗ и её обрамления. В его составе выделяются четыре фазы.

Первая фаза представлена дайками и штокообразными телами размером до 100-200 м диоритовых порфиринов ( $\delta\pi K_2s_1$ ), кварцевых диоритовых порфиринов ( $q\delta\pi K_2s_1$ ), наблюдающихся среди осадочных отложений Харгинской СФП в бассейнах рек Харга, Бол.Эльга, а также в зоне Унгличканского разлома. Простираие даек близширотное и северо-западное, согласное со сланцеватостью вмещающих пород, реже близмеридиональное и северо-восточное. Мощность даек обычно не превышает 5 м, достигая иногда 150 м. Протяженность их варьирует от первых десятков метров до 3,5 км [108]. В основном, это крутопадающие тела. Иногда дайки встречаются в виде параллельных сближенных тел. Расстояния между ними от 1 до 20 м. Как

правило, дайки имеют однообразный состав. В отдельных случаях в их эндоконтактах наблюдаются многочисленные ксенолиты сланцев размером до 5 мм. В некоторых случаях в местах скопления даек отмечается повышение напряженности магнитного поля до 300 нТл. На МАКС дайки выделяются среди осадочных пород более темным фототонем. С ними связано ороговивание вмещающих пород на расстоянии первых метров, выражающееся в уплотнении пород, появлении в них мелкочешуйчатого биотита. Очень часто контакты даек сорваны.

Диоритовые порфириты, кварцевые диоритовые порфириты – массивные породы зеленоватого-, темно-серого, изредка черного цвета. Выветрелые разности приобретают характерный ржаво-бурый оттенок. Вкрапленники (10-20%, реже 35-40%) представлены плагиоклазом (андезин) (до 55%), роговой обманкой (30-35%), кварцем (5-10%), иногда биотитом и пироксеном (до 10%). Размер вкрапленников роговой обманки достигает 5 мм. Остальные минералы мельче (до 2 мм). Структура основной массы призматически-зернистая, реже пилотакситовая, состоит из плагиоклаза (до 70%), роговой обманки (15-25%), иногда кварца (до 10%), биотита, пироксена (до 5%). Плагиоклаз (андезин, редко лабрадор) – неотчетливо зональный. Пироксен – авгит, реже бронзит. Кварцевые диоритовые порфириты содержат кварц, как во вкрапленниках, так и в основной массе. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рудным минералом. Для пород характерна пропилитизация, выраженная в появлении новообразований кальцита, эпидота, хлорита, пирита. Реже отмечаются окварцевание и серицитизация. Гидротермально измененные дайки осветлены, приобретают фельзитоподобный облик. Иногда диоритовые порфириты имеют отчетливую шаровидную отдельность.

Вторая фаза представлена гранодиоритами ( $\gamma\delta K_2S_2$ ) и дайками гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\pi K_2S_2$ ).

Гранодиоритами сложены массивы Брюс, Итматинский, а также несколько более мелких интрузий на левобережье руч. Петров, в верховьях рек Баранчжа, Прав.Селан. Массив Брюс площадью около 35 км<sup>2</sup> расположен в верховьях одноименного ручья и имеет в плане форму эллипса (10х3-4 км), вытянутого в восток-северо-восточном направлении. Гранодиориты прорывают позднепермские ингаглинские гранитоиды, среднедевонские осадочные отложения и вулканиты условно позднеюрского возраста. Ширина ореола ороговиванных пород составляет 200-350 м, в южном и восточном экзоконтакте – до 700 м. Вмещающие породы в различной степени перекристаллизованы, превращены в биотит-кварцевые роговики. В ингаглинских гранитоидах отмечаются новообразования пироксена и граната.

На МАКС данные породы не дешифрируются. В поле силы тяжести интрузив приурочен к локальному минимуму (до 6 мГл), аналогичная аномалия отмечается также севернее массива, что может говорить о погружении тела в этом направлении.

Гранодиориты – светло-серые среднезернистые порфировидные породы. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая, участками микропегматитовая. Породообразующие минералы представлены плагиоклазом (35-60%), калиевым полевым шпатом (10-30%), кварцем (15-25%), биотитом (7-10%), роговой обманкой (до 10%), иногда моноклинным пироксеном (3-13%). Плагиоклаз наблюдается как в виде порфировых выделений (20-25% от объема породы) размером до 6-8 мм, так и в основной массе. Зональный, полисинтетически сдвойникован. Центральные зоны сложены андезином (№40-50), периферийные – олигоклаз-андезином (№29-32). Калиевый полевой шпат – нерешётчатый микроклин. Характерны его микропертитовые сростки с кварцем. Вторичные минералы представлены серицитом, хлоритом, эпидотом, актинолитом, турмалином. Акцессории – циркон, апатит, рудный минерал, ортит, анатаз, рутил.

В породах устанавливаются три системы трещин отдельности, среди которых преобладают крутопадающие ( $70-75^0$ ) северо-западные и северо-восточные, падающие на северо-запад под углом  $30^0$  и на юго-восток под углом  $70^0$ .

Маломощные жилы светло-серых аплитовидных гранитов, рассекающие гранодиориты, редки. В экзоконтакте отмечается среднезернистая оторочка (до 5 мм) кварц-полевошпатового состава. В гранодиоритах наблюдаются кварц - турмалиновые жилы мощностью 0,1 - 0,5 м.

Итматинский массив расположен на правобережье р.Селиткан ниже устья р.Итмата. В плане интрузия имеет форму неправильного треугольника площадью около  $20 \text{ км}^2$ . Вмещающими породами являются отложения итматинской и акриндинской свит, а также раннемеловые вулканы Селитканской ВПЗ. Ширина ореола контактово-измененных пород в них составляет: в южном экзоконтакте массива – 1 км, северном и западном – около 2-2,5 км. Состав роговиков аналогичен таковым для массива Брюс.

На МАКС массив выделяется светлым фототонном, пониженным рельефом с массивными куполообразными водоразделами. В физических полях его поведение аналогично массиву Брюс при некотором повышении содержания урана (до  $5 \times 10^{-4}\%$ ).

Гранодиориты – светло-серые среднезернистые породы. В зоне эндоконтакта (300-500 м) - порфировидные. Петрографическое описание аналогично гранодиоритам массива Брюс. В зависимости от соотношения биотита и роговой обманки выделяются биотит-роговообманковые, роговообманково-биотитовые и роговообманковые разности. Последние встречаются в приконтактной и центральной частях интрузии.

Для пород массива характерна параллелепипедальная отдельность, образованная тремя системами трещин: пологие ( $4-18^0$ ), падающие на северо-запад; субмеридионального простирания с падением на запад и восток под углами  $70-90^0$ ; северо-восточного простирания с падением на северо-запад и юго-восток под углами  $30-70^0$ .

Третья фаза – гранит-порфиры ( $\gamma\text{K}_2\text{S}_3$ ) и четвертая фаза – диоритовые порфириты ( $\delta\text{K}_2\text{S}_4$ ), микродиориты ( $\mu\delta\text{K}_2\text{S}_4$ ), спессартиты ( $^s\chi\text{K}_2\text{S}_4$ ) представлены дайками и штокообразными телами, протягивающимися в северо-восточном направлении от верховьев руч. Брюс в бассейн рек Баранчжа и Итмата. Ширина пояса даек варьирует от 10 км на юге до 17 км на севере. Подавляющая часть даек, среди которых господствуют диоритовые порфириты и микродиориты, сконцентрирована севернее массива Брюс и южнее Итматинской интрузии. Простирание даек северо-восточное, реже близмеридиональное и северо-западное. Субширотные дайки трассируют разломы аналогичного направления. Мощность даек обычно составляет 0,4 - 5,0 м, иногда 30-60 м, протяженность – 30-600 м, иногда до 1-3 км. Падение крутое –  $70-90^0$ , реже  $45-60^0$ . Пологозалегающие дайки редки. Наиболее крутопадающие дайки расположены на левобережье р. Баранчжа. Их максимальная мощность составляет 100-200 м, длина – 2,5-4,0 км. Форма штокообразных тел в плане обычно изометричная. Площадь не превышает  $0,8 \text{ км}^2$ . На МАКС часть даек дешифрируется в виде хорошо выраженных гривок северо-восточного простирания. Контактные воздействия даек на вмещающие породы проявлены в образовании маломощных (5-20 см, иногда до 1-2 м) зон ороговикования. Очень часто контакты сорваны.

Гранит-порфиры, гранодиорит-порфиры – светло-, желтовато-серые породы. Вкрапленники (25-35%) представлены олигоклазом, олигоклаз-андезином (№25-32), кварцем, роговой обманкой и биотитом. Основная масса микрогранитовая, гипидиоморфнозернистая, состоит из плагиоклаза (20-50%), кварца (10-15%), калиевого полевого шпата (20-35%), биотита (до 5-8%) и (или) роговой обманки. В гранодиорит-порфирах количество калиевого полевого шпата понижается до 10-15%, а темноцветных минералов увеличивается до 15-20%. Акцессории – апатит, сфен, циркон, магнетит. Из вторичных минералов наблюдаются карбонат, серицит, хлорит, лейкоксен.

Диоритовые порфиристы, микродиориты – зеленовато-серые, серые, темно-серые породы с порфировой структурой. Порфировые выделения (30-50%) размером до 5 мм представлены плагиоклазом (зональный андезин №32-50), роговой обманкой (10-15%), моноклинным пироксеном. Структура основной массы гипидиоморфнозернистая. Состоит она из аналогичных породообразующих минералов, реже кварца (до 5%). Количество темноцветов обычно не превышает 20-30%. Акцессорные минералы представлены сфеном, магнетитом. Автометасоматические изменения выражены в серицитизации, хлоритизации, эпидотизации, карбонатизации. У микродиоритов, в отличие от диоритовых порфиров, основная масса более раскристаллизована. Порфировые выделения редки и их размеры превышают размеры кристаллов основной массы не более чем в 2-3 раза.

Спессартиты – темно-серые до черных породы с вкрапленниками плагиоклаза (андезин №30-45), роговой обманки и моноклинного пироксена. Основная масса состоит из игольчатых кристаллов роговой обманки (30-40%), плагиоклаза (50-60%), моноклинного пироксена (1-5%) и биотита (до 5%). Пироксен часто хлоритизирован. Из акцессориев встречены апатит и рудный минерал.

В гранодиоритах второй фазы массива Брюс установлены содержания золота  $3,6 \times 10^{-7}\%$ , а в гранит-порфирах третьей фазы –  $1,6 \times 10^{-7}\%$  [96].

Гранодиориты селитканского ИК относятся к породам нормального ряда. Для них характерно преобладание  $K_2O$  над  $Na_2O$ . Отчетливо выражено петрохимическое родство с вулканитами Селитканской ВПЗ, что говорит о принадлежности их к единой вулcano-плутонической ассоциации. По соотношению  $MgO - Al_2O_3$  гранитоиды комплекса являются глубинными (J-тип). Магматиты комплекса относятся к диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Дайки диоритовых порфиров пространственно совмещены с мелкими золоторудными месторождениями (Харгинское, Унгличканское и др.). В пределах ареала гранитоидов селитканского ИК на площади листа отмечаются также шлиховые ореолы касситерита и литохимические потоки олова.

Дайки диоритовых порфиров первой фазы пересекают кварцевые жилы с золотым оруденением и прорывают среднедевонские и среднекаменноугольные стратифицируемые образования. Гранодиориты комплекса прорывают и ороговиковывают в верховьях руч. Брюс условно позднеюрские вулканиты унериканской толщи, в бассейне р. Селиткан – раннемеловые риолиты бургалийской толщи. Абсолютный возраст диоритовых порфиров первой фазы (К-Аг метод по валовому составу) составляет 163 млн. лет [108], Итматинского массива – 133, массива Брюс – 98-103 млн. лет [96]. По нашим данным абсолютный возраст массива Брюс (U-Pb метод по цирконам, К-Аг метод по роговой обманке и биотиту) –  $105 \pm 2$  млн. лет, Итматинского интрузива (К-Аг метод по роговой обманке) –  $94 \pm 5$  млн. лет. Возраст диоритового порфира четвертой фазы (К-Аг метод по валовому составу) на правобережье р. Брюс [50] составляет 99 млн. лет. На основании вышеизложенного принят ранне- позднемеловой возраст селитканского ИК.

*Субвулканические образования керского комплекса ( $\lambda K_2Kt$ )* представлены телами изометричной формы площадью до 3 км<sup>2</sup>, расположенными в верховьях рек Бол.Кера и Бол.Нанаки. Сложены они риолитами, риодацитами, их лавобрекчиями. Вмещающими для них являются вулканогенные образования эзопской, бурундинской толщ и породы тальминской свиты.

В риолитах наблюдается плитчатая отдельность (аз. пад.  $250^\circ \angle 80^\circ$ ;  $100^\circ \angle 33^\circ$ ) и прототектонические трещины трех направлений:  $265^\circ \angle 80^\circ$ ;  $170^\circ \angle 65^\circ$ ;  $60^\circ \angle 25^\circ$ . На МАКС тела не дешифрируются.

Риолиты, риодациты – светло-серые, серые, зеленовато-серые порфировые породы. Вкрапленники размером до 7 мм (20%) представлены полевым шпатом, роговой обманкой и биоти-

том. Основная масса кварц-полевошпатового состава. Вторичные минералы представлены альбитом, серицитом, карбонатом. Аксессуары – циркон, ортит, сфен.

Лавобрекчии риолитов – обломочные породы зеленовато-серого цвета, состоящие из обломков риолитов (0,05-2,5 мм), сцементированных тонкозернистым агрегатом, кварца, полевого шпата, биотита.

По соотношению  $\text{SiO}_2-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$  породы относятся к риолитам и риодацитам нормального ряда, К-На серии калиевого типа, высокоглиноземистые ( $\text{al}'=3,04-6,47$ ). Коэффициент апатитности – 0,6-0,8.

Позднемеловой возраст субвулканических образований принят на основании их комагматичности вулканитам керской толщи.

*Эзопский комплекс гранодиорит-гранитовый.* Порфировидные лейкограниты ( $\text{lyK}_2\text{e}_2$ ) второй фазы эзопского интрузивного комплекса слагают мелкие тела общей площадью около 10 км<sup>2</sup> в верховьях рек Прав. Крестовая Эльга и Бол.Эльга, являющиеся частями петротипического массива, расположенного юго-восточнее в приосевой части хребта Эзоп [95, 99].

На МАКС данные породы выделяются крутосклонным высокогорным рельефом. В поле силы тяжести они приурочены к ярко выраженной отрицательной аномалии силы тяжести (до 16 мГал).

В зоне экзоконтакта вмещающие породы превращены в роговики андалузит-биотит-кварцевого состава, которые на удалении от интрузива сменяются ороговикованными породами. Ширина зоны ороговикования иногда достигает 1 км.

Лейкограниты – светло-, иногда желтовато-серые среднезернистые порфировидные породы. Порфировые выделения (10-30% объема породы) представлены микроклином (до 1 см), реже кварцем (до 0,5 см). Структура основной массы гранитовая, участками аплитовая, микропегматитовая. Породообразующие минералы представлены калиевым полевым шпатом (35-50%), кварцем (25-40%), плагиоклазом (10-35%), биотитом (до 5%). Плагиоклаз (№ 6-21, альбит, альбит-олигоклаз) полисинтетически сдвойникован, зональный. Калиевый полевой шпат – анортотоклаз, реже решетчатый микроклин. Характерны пегматитовые, пойкилитовые и микропертитовые сростки с плагиоклазом. Акцессорные минералы – циркон, ортит, реже апатит, ксенотим, рутил. Вторичные – серицит, мусковит, эпидот, хлорит (пеннин). Мелкозернистые порфировидные лейкограниты слагают краевую фацию интрузии шириной от нескольких десятков до 500 метров. Они близки по составу к среднезернистым, отличаясь от них повышенным содержанием калиевого полевого шпата и кварца.

Жильная фация эзопских гранитов представлена аплитами и пегматит-аплитами, расположенными в зоне эндоконтакта интрузии. Обычно это жилы мощностью до 15 см, реже гнезда размером от 10 до 30 см. Аплит – светло-серая порода, состоящая из кварца (35-45%), калишпата (35-45%), плагиоклаза (15-20%), биотита (до 2%). В большинстве жил пегматит-аплитов зальбанды представлены оторочкой аплита, сменяющейся маломощной (3-5 см) зонкой мелко-среднезернистого гранита. Центральная часть сложена пегматитом с крупными (до 6 см) кристаллами кварца и полевого шпата. В пегматитах иногда наблюдаются скопления чешуй биотита размером до 2х2 см и толщиной до 3 мм.

Гидротермально-метасоматические изменения гранитов представлены мусковитизацией и грейзенизацией. Иногда в грейзенизированных гранитах встречаются касситерит, арсенопирит, ковеллин, халькопирит, вольфрамит, пирит.

По химическому составу породы соответствуют лейкократовым гранитам, что подтверждается расположением фигуративных точек состава на диаграмме  $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ . Для них характерна невысокая щелочность при постоянном преобладании  $\text{K}_2\text{O}$  над  $\text{Na}_2\text{O}$ . Химический состав пород комплекса отражает их петрохимическое родство с кислыми вулканитами Эзопской



ВПЗ, что, наряду с близостью возраста и пространственной совмещенностью, подчеркивает принадлежность тех и других к единой вулcano-плутонической ассоциации. По соотношению  $MgO - Al_2O_3$  граниты являются анорогенными (А-тип). Интрузивный комплекс относится к гранодиорит-гранитовой формации.

С гранитами парагенетически связаны рудопоявления олова и вольфрама грейзеного типа касситерит-кварцевой формации, на сопредельной с юго-востока территории – проявления тантало-ниобатов, а также рудопоявления касситерит-сульфидной формации.

Возраст комплекса определяется авторами как ранне-позднемеловой на основании того, что южнее площади листа [95] граниты прорывают риолиты раннего мела. К-Аг датировки по валовому составу (лаборатории ВСЕГЕИ, ДВГУ) – 85-90, 94 млн. лет. Rb – Sr изохрона (вал – биотит-калишпат-плагиоклаз) –  $95 \pm 1$  млн. лет.

*Баджало-дуссе-алиньский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый.* На площади выделены вторая и третья фазы комплекса. Ранее эти породы относились к ям-алиньскому ИК [42, 48].

Вторая фаза – гранодиориты ( $\gamma\delta K_2bd_2$ ), дайки гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\pi K_2bd_2$ ). Гранодиориты распространены на юго-востоке площади в осевой части хребта Эзоп в верховьях р. Бол.Кера на площади около 30 км<sup>2</sup>. В плане интрузив имеет причудливые извилистые очертания, вытянут в север-северо-западном направлении. На МАКС породы выделяются резкорасчлененным высокогорным рельефом. Они расположены в пределах отрицательной (до 10 мГал) аномалии поля силы тяжести.

Гранодиориты прорывают вулканиты эзопской толщи, в которых отмечается слабое окварцевание, появляются новообразования мелкочешуйчатого биотита и роговой обманки. Ширина зоны ороговикования 250-300 м.

Гранодиориты – серые, светло-, зеленовато-серые мелкозернистые породы, порфировидные. Порфировые выделения (30-50% объема породы) представлены зональным плагиоклазом (40-45%), роговой обманкой (10-15%), реже калиевым полевым шпатом (10-15%), кварцем (до 10%), биотитом (5-10%), редко пироксеном. Плагиоклаз зональный, полисинтетически сдвоен. Центральные зоны представлены андезином, краевые – олигоклазом. Кварц наблюдается в виде корродированных, оплавленных фенокристов. В калиевом полевым шпате отмечаются пертитовые вроски плагиоклаза. Микрогранитовая, аллотриоморфнозернистая основная масса сложена аналогичными минералами: кварцем (25-35%), плагиоклазом (35-45%), анортоклазом (15-20%), роговой обманкой (до 10%), биотитом (до 5%). Вторичные минералы представлены хлоритом, эпидотом, роговой обманкой, калиевым полевым шпатом, биотитом, серицитом, карбонатом; акцессории – апатитом, цирконом, ортитом. Гидротермальных изменений не выявлено. Для гранодиоритов характерна параллелепипедальная отдельность.

Гранодиорит-порфиры слагают тела изометричной формы и дайки северо-восточного простирания среди палеозойских отложений и раннемеловых вулканитов.

Мощность даек варьирует от первых метров до 100 м, протяженность достигает 3 км. Падения даек крутые до вертикальных. В эндоконтакте гранодиорит-порфиры иногда переходят в кварцевые диоритовые порфириты. На МАКС часть даек дешифрируется в виде отпрепарированных в рельефе гривок. Для крупных тел характерен светло-серый, равномерный фототон. Степень ороговикования вмещающих пород зависит от размеров тела, его формы. У маломощных тел – это первые сантиметры, у более крупных – от первых метров до первых десятков метров.

Гранодиорит-порфиры – серые, светло-серые породы с порфировой, гломеропорфировой структурой. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая, микрофельзитовая. Вкрапленники (25-40%) представлены кварцем (5-15%), плагиоклазом (10-25%), биотитом, роговой обманкой (до 10-15%). Плагиоклаз – таблитчатые кристаллы и их сростки, полисинтетически

сдвойникован, зональный. В центральных зонах – олигоклаз-андезин, по периферии – олигоклаз. Основная масса состоит из кварца (10-15%), альбита (30-35%), иногда микроклина (до 5-10%), биотита и роговой обманки (5-10%). Аксессуары представлены цирконом, гранатом, апатитом, сфеном, шеелитом, вторичные минералы – турмалином, серицитом, кальцитом, кварцем, хлоритом. Для гранодиорит-порфиров характерна грубоплитчатая отдельность, совпадающая с падением даек. По химическому составу породы соответствуют гранодиоритам. Для них характерна пониженная суммарная щелочность при небольшом преобладании  $\text{Na}_2\text{O}$  над  $\text{K}_2\text{O}$ . При этом наблюдается тенденция роста содержаний  $\text{K}_2\text{O}$  с увеличением количества кремнезема.

Третья фаза представлена многочисленными дайками и мелкими штоко- и дайкообразными телами гранит-порфиров ( $\gamma\text{K}_2\text{bd}_3$ ), расположенными в зонах разломов северо-восточного и северо-западного простирания в восточной и юго-восточной частях листа. Гранит-порфиры слагают тела трещинного типа, реже массивы близизометричной формы площадью до 3 км<sup>2</sup>. Иногда встречаются пологозалегающие, силлообразные тела. Мощность даек от 1-5 до 300 м. Протяженность достигает 4 км. Падение контактов, как правило, крутое. Простирание, в основном, северо-восточное, реже близмеридиональное и северо-западное. Дайки имеют однородное строение, лишь в эндоконтакте иногда приобретают стекловатый облик с фельзитовой структурой основной массы. В отдельных дайках среди «фельзитов» отмечаются мелкие ксенолиты (до 50%) вмещающих пород. На МАКС дайки дешифрируются по светло-серому пятнистому фототону, выделяются уступами на склонах. Со всеми телами гранит-порфиров связаны зоны роговиков и ороговикованных пород мощностью до первых десятков метров. Внешне ороговикование выражается в уплотнении пород, проявлении характерного сиреневатого оттенка, раковистого излома. Наблюдаются новообразования микрозернистого агрегата кварца, альбита и биотита.

Гранит-порфиры – светло-серые, серые массивные порфировые, гломеропорфировые породы. Вкрапленники (5-35%) размером 3-5 мм представлены кварцем (10-15%), олигоклазом (15-20%), калиевым полевым шпатом (10-15%), биотитом (1-5%). Структура основной массы микроаллотриаморфнозернистая, микрофельзитовая, микропегматитовая, участками сферолитовая. Состоит она из кварца (20-30%), плагиоклаза (до 20%), калиевого полевого шпата (15-20%), биотита (до 5%). Из аксессуаров наблюдаются апатит, циркон, ортит, сфен. Вторичные минералы представлены карбонатом, серицитом, альбитом, хлоритом, пелитом. Постинтрузивные деформации в описываемых породах выражены в дроблении и ожелезнении их в зонах тектонических нарушений. Иногда в гранит-порфирах отмечается вкрапленность сульфидов.

Породы третьей фазы отвечают гранитам и лейкогранитам. Это породы нормального ряда с преобладанием калия над натрием. По соотношению калий-натрий гранитоиды комплекса являются коровыми (S-тип) – анорогенными (A-тип) и относятся к диорит-гранодиорит-гранитовой формации.

Дайки гранодиорит-порфиров и гранит-порфиров баджало-дуссе-алиньского комплекса прорывают раннеюрские отложения, а также раннемеловые гранитоиды харгинского ИК. Гранодиориты прорывают и ороговывают эопские вулканы раннемелового возраста. Верхняя возрастная граница их не установлена. Калий-аргоновая датировка гранодиоритов по роговой обманке составляет  $83 \pm 6$  млн. лет. Возраст гранит-порфиров третьей фазы на правобережье р. Эльгукан –  $95 \pm 2$  млн. лет. На этом основании принимается позднемеловый возраст комплекса.

Немногочисленные *дайки мелилититов* ( $\text{EMK}_2?$ ) выделены на площади впервые. Встречены они в верховьях руч. Тумтай среди отложений акриндинской свиты, а также на правобережье р. Харга и в верхнем течении р. Кера-Макит в образованиях златоустовской свиты. Простирание даек близширотное, согласное со сланцеватостью вмещающих пород. Мощность их не превышает 10 м, протяженность – первые десятки метров. Как правило, дайки расположены в зонах

разрывных нарушений, где они катаклазированы, рассланцованы, интенсивно пропилитизированы. Иногда на контакте с вмещающими породами отмечаются кварцевые прожилки мощностью до 5 см.

Мелилититы – зеленовато-, желтовато-серые породы с гипидиоморфнозернистой, катакlastической структурой. Состоят из базальтической роговой обманки (25-30%), титан-авгита (20-25%), нефелина (15-20%), зонального мелилита (15-20%), флогопита (2-3%). Из аксессуаров отмечаются апатит (до 10%), ильменит и титаномagnetит (до 10%), сфен, гранат. Вторичные минералы представлены анальцимом, серпентином, карбонатом, цеолитом, хлоритом, лейкоксеном, эпидотом, амфиболом. Иногда первичная структура нацело затушевана гидротермально-метасоматическими процессами.

Породы характеризуются низким содержанием  $\text{SiO}_2$  (<41%), умеренным содержанием магния ( $\text{MgO}$  < 9%) и повышенной ролью щелочей ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  > 5%), глинозема (>13%) и титана (до 6%). Содержание стронция составляет 0,4%.

Рассматриваемые породы являются, вероятно, самыми молодыми магматитами площади. Их возраст принимается условно позднемеловым.

#### 4. Тектоника

Исходя из особенностей вещественного состава пород, образуемых ими структурных форм и предполагаемых условий их формирования, в пределах Амуро-Охотского звена выделены палеозойский структурный этаж (Селемджино-Кербинская зона), средне-позднепалеозойский структурный этаж (Удско-Шантарская зона) и мезозойский структурный этаж (Ульбанская и Экимчанская зоны). Наложённые вулканоплутонические ассоциации (Селитканская, Огоджинская, Эзопская и Баджальская зоны) мелового возраста объединены в единый структурный этаж.

*Палеозойский структурный этаж (СЭ)* сложен образованиями афанасьевской, талыминской и златоустовской свит, а также интрузиями златоустовского комплекса. В соответствии с изложенными в предыдущих разделах записки особенностями включаемых в состав этажа геологических подразделений выделяются два подэтажа. *Условно раннепалеозойский структурный подэтаж (СП)* представлен формацией слюдистых сланцев афанасьевской свиты. Отложения формации слагают три выхода, имеющих в плане формы куполовидных антиклиналей. Форма всех структур удлинена в субширотно – северо-западном направлении. Расположение антиклиналей, в целом, подчеркивает северо-восточную ориентировку структуры, определяющей их положение. Все структуры в различной степени нарушены разломами. Для всех антиклиналей отмечаются признаки брахиформности, фрагменты периклиналиного замыкания структур, пологое падение крыльев трахиантиклиналей и осложняющих их более мелких складчатых структур –  $10-25^\circ$ , иногда до  $35^\circ$ . Увеличение углов падения отмечается иногда вблизи осложняющих строение структур разломов. Для структур бассейна р.Харга установлено погружение в западном направлении под углами  $15-20^\circ$ . Шарниры более мелких складок, стебельчатость и минеральная линейность во всех структурах погружаются под углами  $5-15^\circ$  на северо-запад или юго-восток. Породы формации претерпели две стадии метаморфизма, в отличие от других образований СЭ. Слюдисто-кварц-альбитовые и слюдисто-альбит-кварцевые сланцы имеют первично осадочный генезис. Магматическая составляющая разреза представлена зелеными сланцами первично базальтового состава. Не исключается возможность их образования по туфам аналогичного состава. По петрохимическим характеристикам эти породы близки примитивным толеитам.

Специфичность петрографического и химического состава пород формации, наложенность на них двух этапов метаморфизма дают основания для выделения отдельного СП. Дополнительным основанием для этого являются отмечаемые многочисленными исследователями [53, 79, 108 и др.] признаки несогласных взаимоотношений между породами формации и перекрывающими их образованиями.

В отношении механизма образования структур условно раннепалеозойского СП единой точки зрения к настоящему времени не выработано. На основе анализа всего имеющегося материала по району работ и опубликованных материалов по другим регионам с широким распространением подобных структур, можно представить следующую модель формирования куполовидных антиклиналей. В пределах этих структур обнажены образования, претерпевшие различные по температуре и давлению метаморфические преобразования. Образования афанасьевской свиты, метаморфизованные изначально в условиях эпидот-амфиболитовой фации, являются наиболее глубинными и, соответственно, более древними. Экспонирование этих пород в верхние горизонты земной коры и их выведение на поверхность происходило по срывам пологого заложения. Зона сдвига характеризовалась пластичными деформациями, что привело к перестройке структур пород в ее пределах. В связи с этим мы видим примерно одинаковые углы и азимуты падения элементов залегания в породах различных формаций. При удалении от контактов на расстояния в первые километры различия элементов залегания становятся более существенными. В целом процесс движения образований формации к земной поверхности происходил в условиях растяжения в верхней части земной коры. Направление растяжения подчеркивается развитой во всех куполовидных структурах линейностью, ориентированной в северо-западном – юго-восточном направлении [33]. Ось зоны растяжения имела северо-восточное, в современных координатах, простирание. С учетом подобных структур бассейна р. Буреи, расположенных юго-восточнее района работ, отмечается грубая их приуроченность к западной границе развития мезозойских осадочных образований Ульбанской зоны [7].

*Позднепалеозойский структурный подэтаж* представлен песчано-алевролитовой турбидитовой, зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей и габбро-плагиогранитовой формациями. Образования этих формаций распространены, в основном, южнее Унгличканского разлома.

Породы песчано-алевролитовой турбидитовой формации выделены в талыминскую свиту и метаморфизованы в условиях филлитовой фации. Формация развита в южной части территории, выходя за пределы листа. На севере породы формации по разрывным нарушениям контактируют с породами зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей формации условно раннепалеозойского и раннеюрского-раннемелового СП.

Многочисленные замеры слоистости пород имеют преимущественно юго-западное падение, создающее видимость моноклиналиного залегания. При документации обнажений установлено широкое развитие в породах формации узких (до 1 км) сопряженных изоклиналиных складок. Наиболее ярко это проявлено в бассейне р. Эльгакан. Эти складки, как правило, запрокинуты в северном или северо-западном направлениях. Углы падения осевых плоскостей составляют  $45-60^{\circ}$ . Оси мелких складок погружаются, в основном, на северо-запад и юго-восток под углами  $15-50^{\circ}$ . Породы подвергнуты рассланцеванию, степень которого увеличивается в направлении с востока на запад при сохранении одинаковой степени складчатости. Часто отмечается совпадение сланцеватости и слоистости. Сланцеватость можно отнести к слоевому кливажу.

Исходя из вещественного наполнения, образования структурного этажа можно отнести к турбидитам глубоководных бассейнов. Они слагают аккреционную призму, которая нацело сложена терригенными породами. Особенности состава и внутреннего строения образований этажа имеют отличия от образований других уровней разреза Амуро-Охотской системы, основ-

ными из которых являются отсутствие магматических пород, специфическая складчатость, преимущественно флишеидный состав и филлитовая степень метаморфизма, что позволяет поставить вопрос о его традиционной структурной принадлежности.

Зеленосланцево-песчаниковая углеродсодержащая формация представлена златоустовской свитой. Породы формации, метаморфизованные в условиях зеленосланцевой фации, протягиваются в виде субширотно-северо-восточной полосы через всю площадь. На юге формация имеет тектонические контакты с породами условно раннепалеозойского СП, раннеюрско-раннемелового СП и песчано-алевролитовой турбидитовой формации. На севере по зоне Унгличканского разлома контактирует с породами средне-позднепалеозойского СЭ. Формация подвергнута интенсивным разноранговым складчатым дислокациям. Наряду с протяженными сопряженными складками с размахом крыльев до 3-7 км субширотного простирания выявлены более мелкие зоны (участки) интенсивной плейчатости и гофрировки. Ширина мелких складок колеблется от первых миллиметров до 5-6 метров. Отмечается большое разнообразие форм складок (нормальные, опрокинутые и лежащие, симметричные и асимметричные, изоклинальные и веерообразные). Оси мелких структур ориентированы разнообразно и никак не увязаны с ориентировкой крупных структур. Углы их погружения не превышают  $20^{\circ}$ . Углы падения слоистости на крыльях структур первого порядка составляют  $20-80^{\circ}$ . В породах формации исключительно интенсивно проявлен кливаж разлома и не отмечаются проявления будинажа. Магматические породы, входящие в состав формации, представлены, участвующими в складчатости, телами зеленых сланцев. По своему составу они интерпретируются как ультрабазиты и туффи-ты с основным и ультраосновным материалом магматической природы близкие по составу толеитам. В целом формация слагает структуру типа «зоны смятия» [14].

Завершающая стадия развития подэтажа представлена габбро-плагиогранитовой формацией. Эти породы объединяются в составе златоустовского комплекса. В составе формации резко преобладают габброиды. Тела занимают согласно-секущее положение по отношению к основным структурам позднепалеозойского подэтажа. Распространены, в основном, восточнее долины р. Харга в поле пород златоустовской свиты. Тела хорошо выделяются в геофизических полях. В магнитном поле им отвечают аномалии интенсивностью до 250 нТл, в поле силы тяжести до 8 мГл. Формы аномалий позволяют предположить увеличение параметров тел на глубине. В основном тела габброидов тяготеют к зоне Унгличканского разлома, который является северной границей их распространения. В пределах распространения песчано-алевролитовых турбидитовых отложений формация представлена редкими телами плагиогранитов, а габброиды отсутствуют.

Возраст песчано-алевролитовой формации условно принимается раннекаменноугольным, зеленосланцево-песчаниковой углеродсодержащей – среднекаменноугольным. Габбро-плагиогранитовая формация имеет условно позднекаменноугольный возраст.

*Средне-позднепалеозойский СЭ* включает в себя образования вулканогенно-терригенной кремнисто-карбонатной и гранодиорит-гранитовой формаций. Первая формация представлена отложениями СФЗ, развитыми севернее зоны Унгличканского разлома. Эти образования участвуют в строении Галамской и Тугурской синклинорных структур. Галамская структура имеет северо-восточное простирание, образована тайканской толщей и занимает северо-западный угол территории, где выделена синклинальная складка с размахом крыльев 2-4 км с ундулирующим шарниром. Углы падения крыльев составляют  $40-65^{\circ}$ . На смежной с севера территории в осевой части Галамской структуры выявлена серия сопряженных складок шириной 100-400 м [75]. Южное крыло имеет более простое строение. В пределах этой структуры присутствуют гематит-магнетитовые руды, вызывающие положительные аномалии поля  $\Delta T$  (более 2000 нТл).

Тугурская синклиновая структура образована итматинской, кенурахской и максинской толщами и акриндинской свитой. Структура имеет отчетливо выраженное широтное простирание. Большая часть замеров слоистости имеет южное падение под углами  $40-80^{\circ}$ . Однако в западном направлении из верховьев р.Селан в долину рек Селемджа и Кенурах прослеживается осевая часть синклинория. Ось подчеркивается выходами терригенных образований максинской толщи. Вдоль южного ограничения выходов девонских образований на южном крыле Тугурского синклинория развиты сопряженные складки с размахом крыльев до 2-2,5 км с углами падения крыльев  $30-70^{\circ}$ . Эти складки, вероятнее всего, имеют приразломный характер. В этой же части широко проявлены будинаж-структуры. Будинажу обычно подвергнуты прослои известковистых песчаников среди алевролитов. Размеры будин изменяются от долей сантиметра до 2 м и имеют овальную форму. Ориентированы будины согласно общему простиранию пород.

Магматические образования формации представлены субпластовыми телами метаморфизованных базальтов. Реконструкция первичной природы этих образований позволяет относить их к океаническим высокотитанистым толеитовым базальтам. Образования данного структурного этажа слагают аккреционную призму, выполненную плитными океаническими фациями.

Гранодиорит-гранитовая формация представлена в районе Ингаглинским массивом, являющимся включением Удско-Шантарской СФЗ. Гранитоиды слагают тело эллипсовидной формы полого погружающееся в северо-западном направлении. Расчетная вертикальная мощность тела составляет около 3,5 км, наличие корневых частей сомнительно. Центральным частям тела в поле силы тяжести отвечает минимум интенсивности  $-4\text{мГал}$ .

*Юрский структурный этаж* включает развитые в восточной части территории породы песчано-алевролитовой формации (соруканская свита) и гранит-гранодиоритовой формации (харинский комплекс). Породы песчано-алевролитовой формации подвергнуты расщеплению. Слоистость падает в юго-восточном направлении под углами  $10-45^{\circ}$ . Это указывает на то, что данные породы слагают крыло крупной отрицательной структуры. Складчатые дислокации представлены флексурообразными изгибами слоев с амплитудой не более 3-5 см. От окружающих образований более древнего возраста формация отделена разрывными нарушениями глубокого заложения. В магнитном поле площадь распространения нижнеюрских образований выражается спокойным слабоизрезанным полем напряженностью до 75 нТл. Терригенные образования формации относятся по условиям образования к окраинно-континентальным и могут трассировать трансформную границу Сибирского континента [38]. Отмечающиеся в резко подчиненном количестве туфы базальтов слагают согласные маломощные (10-30 м) прослои.

Наиболее широко данные образования развиты на сопредельной с востока территории, где породы песчано-алевролитовой формации участвуют в строении разреза Нимеленской подзоны Ульбанской зоны. Породы гранит-гранодиоритовой формации, в свою очередь, интродуцируют стратифицируемые образования Ульбанской зоны. На наш взгляд, выделяемый раннеюрский – раннемеловой СП, может являться частью Сихотэ-Алинской геосинклинально-складчатой системы. Песчано-алевролитовые образования соруканской свиты залегают в основании разреза крупного Амгуньского синклинория [7]. Позднее этот синклинорий стал относиться к Амуро-Охотской складчатой системе без достаточного обоснования такого перенесения [74, 77].

Охарактеризованные выше структурные подразделения, в той или иной мере участвуют в строении Монголо-Охотского звена (с точки зрения современных схем геологоструктурного районирования территории). Исходя из структурных и вещественных особенностей формаций, в строении территории можно выделить аккреционную призму (средне-позднепалеозойский структурный этаж) и расположенный южнее террейн. Последний представлен формациями Селемджино-Кербинской и Ульбанской зон.

*В меловой структурный этаж* объединены формации структур тектоно-магматической активизации. Раннемеловые образования представлены восточной частью Огоджинского наложенного прогиба (Огоджинской зоны). Покровы вулканитов среднего состава, сопровождающиеся субвулканическими комагматами субпластовой формы, распространены в юго-западной части района. Они образуют андезитовую формацию. Форма субвулканических тел косвенно может свидетельствовать о том, что в пределах Огоджинской ВПЗ проявился вулканизм трещинного типа. В магнитном поле породам формации отвечает, в основном, положительное поле интенсивностью до 500 нТл и более. Севернее развит комплекс пород представленный андезит-трахириолитовой формацией впервые выделенной унериканской толщи. Породы формации слагают полосу запад - северо-западного простирания из бассейна р.Бол.Эльга до бассейна р.Унерикан, продолжающуюся в западном направлении за пределы района работ. В составе формации существенную роль играют вулканогенно-осадочные породы. В отличие от других вулканогенных образований в этой формации выделяются две толщи конгломератов, а порядок формирования ее магматических составляющих отвечает, в целом, антидромному ряду. Породы формации залегают субгоризонтально. Углы падения слоистости до 20°, видимо, подчеркивают особенности палеорельефа. Субвулканические образования, имеющие, в основном, субщелочной состав, вероятнее всего, слагают корневые части вулканических аппаратов центрального типа. В конгломератах формации содержится золото и они могут являться источниками металла для формирования россыпей, которые выявлены по периферии распространения конгломератов.

Ранне-позднемеловой этап активизации в северо-восточной части площади проявлен покровными образованиями андезит-риолитовой формации и штокоподобными телами диорит-гранодиорит-гранитовой формации. В целом эти породы образуют Селитканскую вулканоплутоническую ассоциацию. Породы этого структурного этажа образуют вытянутую в северо-восточном направлении структуру, уходящую за пределы листа. Структура подчеркивается полем развития даек диорит-гранодиорит-гранитовой формации. Субвулканические образования имеют контрастный состав и образуют тела различной формы, представляющие основные и паразитические жерла вулканических аппаратов. С дайками и малыми телами среднего состава парагенетически связано золотое оруденение Приохотской металлогенической зоны [3]. В гравитационном поле образованиям этажа отвечает относительный минимум линейной формы (0÷4 мГал).

Для всех покровов СЭ характерно субгоризонтальное залегание и практически полное отсутствие в них пликативных дислокаций. Редко отмечаемые падения слоистости и флюиальности до 15° вызваны неровностями поверхностей, на которых сформировались эти покровы. Плохая обнаженность площади, занятой орогенными образованиями, не позволяет уверенно выделять отдельные вулканические структуры.

Позднемеловые образования в районе представлены породами Эзопской и Баджало-Дуссе-Алинской зон. Породы первой зоны слагают мощный покров риолитовой формации и массив небольших размеров гранодиорит-гранитовой формации. На глубине этот массив имеет значительные размеры, о чем свидетельствуют размеры отрицательной аномалии гравитационного поля (до – 14 мГал). С интрузивными образованиями этого структурного этажа парагенетически связана оловянная минерализация Эзопской рудной зоны.

Диорит-гранодиорит-гранитовая формация Баджало-Дуссе-Алинской зоны представлена частью достаточно крупного Керанского массива гранодиоритов и полем распространения даек и малых тел гранитов и лейкогранитов. покровные разности пород зоны развиты восточнее района работ в осевой части хребта Ям-Алинь, где с ними отмечается связь оловянной минерализации. Выходы пород этой формации пространственно тяготеют к образованиям Ульбанской

зоны. С малыми телами формации в районе работ парагенетически связаны оловянная и медно-полиметаллическая минерализация.

Наиболее поздними магматическими образованиями района, на наш взгляд, являются не показанные на тектонической схеме единичные дайки мелилититов, имеющие интразональный характер распространения и приуроченные к зонам разломов.

Геологическое строение района осложнено различно ориентированными разрывными нарушениями. Среди разноориентированных нарушений выделяется, в качестве главной, субширотная система. Кроме того, проявлены нарушения субмеридионального и северо-восточного направлений. Главнейшим нарушением является зона Сугода-Наэргенского глубинного разлома, входящего в систему Южно-Тукурингского. Зона прослеживается в юго - восточно - субширотном направлении из долины р.Мал.Кера в верховья р.Бол.Наэрген. Оперяющие основную зону разрывы в восточной части площади имеют северо-восточную ориентировку. Разлом крайне неоднозначно выражается в дистанционных материалах. На аэрофотоматериалах отдельные участки разлома дешифрируются уступами в рельефе и прямолинейными участками долин водотоков разных порядков. В поле силы тяжести разлом не выражен. В магнитном поле на отдельных участках он разграничивает знакопеременные поля, отвечающие различным комплексам пород. Приведенные данные могут косвенно свидетельствовать о пологой ориентировке плоскости сместителя нарушения. В бассейнах рек Бол. Эльга и Харга установлено падение плоскостей сместителей нарушений зоны разлома в южных румбах под углами  $16-30^0$ . Пологое падение разлома в южном направлении в пределах района подтверждается асимметричным строением долины р.Мал.Кера. По морфологии данный разлом можно отнести к сдвиго-надвигам. По зоне разлома происходило надвигание структур южной части района в северном направлении. По времени этот процесс соответствовал коллизии Буреинского массива и Сибирской платформы. История развития разлома в районе достоверно реконструируется с мезозоя. Однако его заложение следует относить к более раннему времени проявления тектонических движений, по крайней мере, к девону, в соответствии с возрастом пород Амуро-Охотской складчатой системы. В настоящее время движение южного блока территории на север по зоне разлома продолжается. Это подтверждается повторным нивелированием в осевой части хребта Эзоп.

Другим крупным разломом субширотной системы является Унгличиканский, служащий границей между Удско-Шантарской и Селемджино-Кербинской зонами Амуро-Охотской системы. Разлом прослеживается от приустьевой части р. Оксою до нижнего течения р. Кумусун. Нарушение легко картируется по резкому перепаду метаморфизма разграничиваемых им пород и обилию разнообразных тектонитов вдоль его зоны. Ширина зоны развития тектонитов достигает 0,6-0,8 км [59]. Тектониты представлены брекчиями, перемятыми, гофрированными и будинированными породами. В районе Унгличиканского месторождения, приуроченного к этому разлому, породы милонитизированы. Все разновидности тектонитов образуют тесные пространственно сопряженные маломощные (до 100 м) зоны и отображены на геологической карте в качестве нерасчлененных тектонитов. На МАКС разлом не читается. В поле  $\Delta T$  выражается сменой знака поля за счет развития южнее его зоны метаморфизованных габброидов златоустовского комплекса. Судя по наблюдениям в горных выработках, на Унгличиканском месторождении разлом круто ( $60-80^0$ ) падает в северо-западном направлении [59]. По морфологии относится к сбросам. По времени заложения примерно соответствует Сугода-Наэргенскому разлому.

К этой же системе принадлежит и разлом, разграничивающий образования Галамской и Тугурской подзон Удско-Шантарской СФЗ. Разлом прослеживается из верховьев р.Кенурах в среднее течение р.Итмата, хорошо дешифрируется на МАКС и сопровождается зонами трещи-



новатости в девонских образованиях. В поле  $\Delta T$  разделяет знакопеременные поля подзон, вызванные большей магнитностью пород Галамской подзоны. Падение разлома в пределах листа N-53-XXVI крутое на северо-запад. Учитывая данные по смежной с запада территории, разлом можно отнести к сдвиго-надвигам, где нарушение сопрягается с Чампулинским разломом [76]. В пределах листа N-53-XXV установлено его пологое падение в южных румбах.

Еще одним крупным разломом субширотного простирания является Курумканский, протягивающийся от верховьев р.Оксою в верховья р.Китэма. Западнее долины р. Харга установлен крутой наклон плоскости сместителя в южном направлении [79, 108]. Далее на восток нарушение ориентировано субвертикально и разграничивает образования Нимеленской и Харгинской подзон. Разлом достаточно хорошо выражен на МАКС по уступам и ложбинам рельефа, в полях  $\Delta T$  и  $\Delta g$  и, несомненно, имеет большую глубину заложения. Зона разлома характеризуется расщеплением, милонитизацией, трещиноватостью и окварцеванием пород. Мощность зоны тектонизированных пород достигает 0,5 км. Время заложения этого нарушения, по-видимому, близко времени заложения других разломов этой системы.

Вдоль северо-западной и юго-восточной границ Тугурской подзоны Удско-Шантарской зоны, в соответствии с серийной легендой [77], выделены выходы пород итматинской толщи. Выходы имеют вытянутую в северо-восточном направлении форму. В результате ГДП-200 получены данные позволяющие предположить возможность отнесения пород итматинской толщи (полностью или частично) к микститам. Наиболее изученным, в этом отношении, является выход пород, протягивающийся от устья р.Селан до устья р.Семенова. Ширина выхода достигает 6 км, его продольными границами являются пологопадающие ( $30^0$ ) в южном направлении тектонические нарушения. Породы состоят из обломков песчаников, алевролитов, известняков, metabазальтов и гранитоидов. Заполнителем являются алевролиты, подвергнутые на отдельных участках расщеплению. Размеры и форма обломков изменяются в широких пределах. Отмечаются обломки округлой, эллипсовидной формы. Это либо полуокатанные валуны, либо тектонические закатыши. Залегание сланцеватости и длинных осей обломов вытянутой формы в пределах выхода хаотично. Подобные породы в северо-западной части района проявлены менее четко, но протягиваются на смежную с запада площадь.

Среди разрывных нарушений северо-восточного простирания наиболее важную роль играет разлом, разделяющий комплексы пород Ульбанской и Селемджино-Кербинской зон. Разлом протягивается из низовьев р.Эльгакан в долину р.Селемджа, уходя за пределы листа. Восточнее это нарушение выделялось в качестве Кумусунской зоны разломов [41]. Структура в пределах листа дешифрируется на МАКС в виде почти сплошной светлой полосы. Эта полоса отвечает глыбовым развалам гранит-порфиров, трассирующих зону разлома. В геофизических полях разрывное нарушение не выделяется. Восточнее района установлено стабильное падение зоны разлома на юг под углами  $30-40^0$ . Степень динамометаморфизма пород лежащего крыла значительно выше по сравнению с породами висячего [41]. По совокупности данных это разрывное нарушение является надвигом. По плоскости сместителя разлома происходило смещение юрских образований в северо-западном направлении. Возраст данного нарушения постранинюрский. Другие нарушения этой системы имеют, в основном, сбросо-взбросовый характер и играют подчиненную роль в геологическом строении.

Субмеридиональные разрывные нарушения немногочисленны, относятся к сбросо-сдвигам, имеющим значительные вертикальные составляющие. Так, нарушение, на отрезке 20 км, совпадающее с долиной р.Харга, смещает в север-северо-западном направлении выходы образований афанасьевской свиты на расстояние около 11 км и приводит в соприкосновение породы талыминской и златоустовской свит. Нарушения этой системы контролируют размещение образова-

ний селитканского интрузивного комплекса. В аэрогеофизических полях не отражаются. Отдельные разломы дешифрируются на МАКС по линейным элементам рельефа.

Из других разрывных нарушений необходимо отметить фрагментарно изученные [79, 108, и др.] тектонические контакты выходов пород афанасьевской свиты. Разломы отмечаются в бассейне р.Харга и имеют пологое ( $8-40^0$ ) заложение в северо-западном направлении. По зонам этих нарушений приходят в соприкосновение породы разных формаций Палеозойского СЭ. Возраст этих разломов – мезозойский. По морфологии они напоминают, описанные в литературе, зоны глубинных срывов [33].

Данные о глубинном строении района базируются, в основном, на результатах интерпретации геофизических материалов и изучении внутренней структуры выделяемых формаций. В гравитационном поле выделяется три участка с различным его уровнем. Относительно повышенное поле центральной части обрамляется региональными минимумами.

Юго-восточная часть района располагается в краевой части крупного остаточного Ям-Алиньского минимума. В его пределах отмечаются редкие локальные минимумы высокого порядка, отвечающие выходам гранитоидов эоцского комплекса. Ям-Алиньский остаточный минимум связывается с залегающим на глубине телом гранитоидов мезозойского [22] или палеозойского [76] возраста. На наш взгляд, в этой части района в глубинном строении участвуют гранитоиды обоих возрастных уровней с увеличением, в направлении с запада на восток, доли мезозойских гранитоидов.

Часть территории с относительно повышенным уровнем поля пространственно отвечает Амуру-Охотской складчатой системе. В пределах этой структуры можно выделить два блока, отвечающих разным структурно-формационным зонам. Селемджино-Кербинской зоне отвечает блок с наиболее высоким уровнем поля. Это объясняется достаточно широким развитием в пределах зоны метаморфизованных габброидов условно позднепалеозойского возраста. Отмечается следующая закономерность в размещении этих тел. На поверхности габброиды наиболее широко проявлены в восточной части блока. Судя по особенностям геофизических полей, объем пород основного состава, не выведенных на земную поверхность в пределах блока, увеличивается в западном направлении.

Удско-Шантарской зоне отвечает блок с более низким уровнем поля. Этот уровень, вероятно, вызван специфичностью состава фундамента под девонскими образованиями. Он, скорее всего, представлен слабо гранитизированными метаморфическими породами (амфиболовыми гнейсами и кристаллосланцами). В пределах этого блока выделяется зона гравитационных минимумов, протягивающаяся от руч. Брюс на западе до северо-восточного угла листа. Зона охватывает площадь развития меловых вулканитов и гранитоидов Селитканской вулканоплутонической зоны. Эта часть блока может интерпретироваться в качестве участка широкого распространения гранитоидов в земной коре.

С блоками, отвечающими минимальным значениям поля силы тяжести, пространственно связана оловянная и медно-полиметаллическая минерализация. К блоку с наиболее высоким уровнем поля приурочены основные проявления золоторудной минерализации. Блок с промежуточными параметрами практически лишен проявлений полезных ископаемых.

## 5. История геологического развития

История формирования современной геологической структуры района может быть прослежена предположительно с раннего палеозоя. В это время сформировались образования формации слюдястых сланцев. Эти породы являются морскими осадками, содержащими продукты вулканизма основного состава, синхронного с осадконакоплением. Более достоверно геологическое развитие можно реконструировать со среднего палеозоя. Этот возраст (D) имеют толщи

терригенно-вулканогенно-кремнистых образований Амуро-Охотского звена Монголо-Охотской складчатой системы. Анализ стратиграфии и состава отложений системы позволяет предположить их формирование в разобщенных прогибах с близкими условиями осадконакопления. Для таких прогибов существовали как общие, так и индивидуальные источники сноса обломочного материала. С общих источников происходил снос материала для образования песчано-алевролитовой основной массы. В пределах обоих бассейнов происходили незначительные подводные вулканические излияния, сопровождавшиеся формированием кремнистых образований. Со становлением вулкаников этого этапа развития связано формирование пирролюзит-гематитовой сингенетичной минерализации вулканогенно-осадочного генезиса, проявленной в пределах Галамской подзоны. В относительно мелководных частях бассейнов происходило накопление известковистых образований. Присутствие в терригенных образованиях обломков пород, отсутствующих на земной поверхности в близлежащих районах, не позволяет уточнить положение областей сноса. По наличию среди обломков разнообразных гранитоидов, габброидов и эффузивов можно предположить, что источником материала являлись структуры Сибирской платформы. Сами бассейны осадконакопления являлись, по-видимому, частями единого окраинного моря, с увеличивающейся в юго-восточном направлении (в современных координатах) глубиной.

Каменноугольный этап развития представлен образованиями двух типов, сформировавшихся в различных условиях. Условно нижнекаменноугольные образования талыминской свиты формировались в разных частях глубоководного бассейна океанического типа, в основном тяготея к его склонам. Учитывая преимущественно флишеоидный характер этих образований, можно предположить большую роль в их формировании мутьевых потоков. На основании особенностей состава и внутреннего строения образований предполагается их формирование в условиях пассивной континентальной окраины.

Среднекаменноугольный этап развития представлен образованиями златоустовской свиты, характеризующимися наиболее высокой для района углеродистостью. Формирование этих пород происходило в океанических условиях при преобладании условий растяжения. Накопление терригенных образований сопровождалось подводным вулканизмом основного состава, по-видимому, фумарольно-гидротермальной деятельностью с рудной специализацией (золото, ртуть, сурьма). В результате был сформирован комплекс пород с рассеянной золотой минерализацией, приуроченной к наиболее углеродистым частям разреза в местах присутствия вулкаников.

В позднем палеозое началось закрытие Монголо-Охотского океанического бассейна, сопровождаемое субдукцией и обдукцией океанических осадков на краях Сибирской платформы и Амурского террейна. В эту эпоху происходило последовательно внедрение интрузий габброидов и плагиогранитов златоустовского комплекса, гранитоидов ингаглинского комплекса, складчатость и метаморфизм палеозойских образований. Весьма слабая степень метаморфических преобразований девонских осадков, а также раннекаменноугольных отложений талыминской свиты по отношению к более молодым, но сильнее метаморфизованным среднекаменноугольным отложениям златоустовской свиты, позволяет полагать, что все эти отложения на момент проявления метаморфизма находились на удалении друг от друга. Предполагается, что девонские образования в северной части района обдуцированы (надвинуты) на край Сибирской платформы. Это подтверждается предполагаемым по геофизическим данным наличием под девонскими океаническими осадками континентальной коры.

Отложения талыминской свиты, вероятно, также обдуцированы, но уже на край Амурского террейна, о чем свидетельствуют данные интерпретации гравиметрических данных. Собственно же аккреционная призма представлена более метаморфизованными, но более молодыми образованиями златоустовской свиты. Данные образования имеют большую глубину погружения, в

составе призмы на глубине по данным интерпретации геофизических материалов увеличивается количество более плотных пород.

Начиная с позднего палеозоя в районе преобладают процессы сжатия, последовательно проявившиеся сначала в отдельных зонах, приведшие к складчатости различной интенсивности, в последующем, в направлении с запада на восток, к постепенному закрытию Монголо-Охотского палеоокеана. Область осадконакопления сместилась в восточном направлении, где в ранней юре в условиях подножия континентальной окраины сформировались образования Ульбанской СФЗ. Максимальная степень сжатия была достигнута в ранней – средней юре и сопровождалась сдвиго-надвиговыми перемещениями блоков по субширотным системам разломов. В результате этого в образованиях Селемджино-Кербинской СФЗ проявился динамометаморфизм зеленосланцевой фации. Интенсивные складчатые деформации привели к выведению на поверхность основных пород златоустовского комплекса, возможно, имеющих отношение к офиолитовой ассоциации. В результате метаморфизма произошло перераспределение золота в углеродсодержащих породах с формированием оруденения метаморфогенно-гидротермального типа.

В средней – поздней юре процессы сжатия сменились локально проявившимися растяжениями, которые усилились в меловое время. Наиболее ранние зоны растяжения имели северо-восточное простирание. По одной из таких зон были экспонированы на поверхность образования афанасьевской свиты и сформировался унериканский андезит-трахириолитовый комплекс Экимчанской вулcano-плутонической зоны с признаками золотой и оловянной минерализации. Этот этап отвечает началу позднеюрско – ранненеокомового рифтогенеза [19].

В раннем – позднем мелу в местах локально проявленного растяжения были сформированы Селитканская, Огоджинская и Эзопская вулcano-плутонические зоны. Первая представлена пестрыми андезит-риолитовыми породами, вторая - андезитами и последняя - кислыми породами. В пределах Эзопской зоны проявлена оловянная минерализация, а с дайками и малыми телами первой фазы селитканского комплекса пространственно и парагенетически связана золоторудная минерализация.

Магматическая деятельность в районе завершилась внедрением даек и малых тел баджалодуссе-алиньского комплекса.

Все образования мезозойского возраста, за исключением пород Ульбанской СФЗ, относятся к континентальным.

С формированием вулканических зон, вероятнее всего, совпало надвигание пород Ульбанской СФЗ в юго-западном направлении по Кумусунской зоне разломов на образования Селемджино-Кербинской СФЗ.

В районе впервые выделены позднемеловые дайки мелилититов. Эти высокощелочные и титанистые ультраосновные породы мантийной природы могут являться отражением континентального рифтогенеза, проявленного более ярко севернее, в Предстановой рифтогенной зоне [96].

Начиная с позднего мела район испытывает устойчивое воздымание. Это предопределило образование современного рельефа и аллювиальных речных отложений.

## 6. Геоморфология

На описываемой территории выделяются три основные генетические категории рельефа: структурно-денудационный, денудационный, аккумулятивный, проявляющиеся на фоне новейших блоковых движений. Элементами древнего структурного плана в современном рельефе являются контуры мезозойских интрузий и субвулканических тел, реликты лавовых покровов.

Неотектоническое разноамплитудное воздымание не повлияло на рисунок водоразделов и гидросети, унаследованных, видимо, с палеоцена.

### Структурно-денудационный рельеф

*Склоны горных сооружений, образовавшиеся в результате препарирования интрузивных тел (Р-Q<sub>н</sub>)* развиты в вершинном поясе хребтов Эзоп, Селитканский и Харгинский, а также г. Брюс. Куполовидные вершины с абсолютными отметками 1400-1800 м, пологими (8-15°, редко до 25°) склонами сложены меловыми гранитоидами. Водораздельные скальные гривы и резко расчлененный микрорельеф сформировался на зонах приконтактового ороговикования, сложенных породами, труднее поддающимися разрушению. Крутизна склонов 15-30° и более. Часто наблюдаются глыбовые развалы. На всей площади мелкие скальные гривки и уступы на склонах образованы препарировкой даек и мелких штокообразных тел.

*Склоны горных сооружений, образовавшиеся в результате препарирования вулканических построек (Р-Q<sub>н</sub>)* широко проявлены в пределах хребта Кера, представляющим собой средневысотные горы с абсолютными отметками 1500-1700 м и скалистыми формами рельефа. Водораздельные гребни узкие, резко очерченные, склоны крутые (25-50°), иногда обрывистые, покрыты крупноглыбовыми осыпями и увенчаны скальными останцами. В западной части Селитканского хребта на абсолютных высотах 1400-1700 м сохранились реликты лавового плато в виде плоских водоразделов с многочисленными скальными гривами, образовавшимися в результате различной устойчивости к процессам денудации, слагающих их покровных лав и их туфов, субвулканических тел и многочисленных даек.

### Денудационный рельеф

*Склоны речных долин, созданные глубинной и боковой эрозией (Е-Н)* наблюдаются по всей площади. Изрезаны густой сетью распадков с непостоянным режимом водных потоков. В верхней части долины V-образные с крутыми склонами (20-30°) с широким развитием коллювиальных образований в виде глыбовых осыпей, часто закрепленных. Наблюдается врезание русел в коренное ложе долин. В средней и нижней частях склоны выполаживаются до 5-10°, часто заболочены. Поперечный профиль долин асимметричный. Продольный профиль ступенчатый. Аллювий маломощный (1-2 м) валунно-галечный, слабо окатан, плохо отсортирован. Склоны покрыты делювием с многочисленными скальными останцами. Эрозионные процессы размывают все типы рельефа.

*Днища троговых долин, созданные экзарационной деятельностью ледника (II-III)* отмечены в предгорье хребтов Эзоп и Кера. Долины ключей начинаются ледниковыми цирками, лучше развитыми на северных склонах. Продольный профиль большей части долин ступенчатый с висячими боковыми притоками. Уступы в устьевой части достигают высоты 30-40 м. Днища шириной от 200 до 500-1500 м выполнены ледниковыми отложениями мощностью до 20-30 м. Первые 10 км долина р. Бол. Кера имеет форму трога с асимметричным поперечным профилем в широкой ее части, связанным с различной интенсивностью денудационных процессов на склонах северной и южной экспозиции. Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы шириной 30 м представлены грубо сортированными осадками, близкими по строению ледниковым отложениям, соответствующим дну трога, пронизанного современным руслом реки. Во многих местах аллювий отсутствует, и водный поток размывает коренные породы. Ледниковые отложения синхронны образованию аллювия второй террасы. На правом крутом борту р. Бол. Кера на высоте 100-120 м и 200 м сохранились скульптурные террасы, соответствующие третьей и четвертой террасам.

*Склоны каров и цирков, созданные нивальными и экзарационными процессами (Н-III)* характерны для северных экспозиций хребтов Эзоп и Кера. Ледники имели характер висячих и небольших каровых. Большая часть склоновых образований была уничтожена экзарацией и морены местами легли на коренное ложе. Стенки каров и цирков обычно крутые, часто с высокими скальными обнажениями. Склоны от водоразделов до дна цирков покрыты огромными крупноглыбовыми осыпями, перекрывающими моренные отложения.

*Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные обвальными и осыпными процессами (N-Q<sub>H</sub>)* отмечаются в северной части хребта Кера и на юге Харгинского хребта, где в настоящее время наблюдаются наиболее интенсивные восходящие движения и формируется молодой неотектонический рельеф. Склоны выпуклые, крутые. Местами хорошо выражена разрушительная деятельность современных снежных лавин, срывающих валуны и крупные глыбы. В местах движения лавины образуется борозда, в нижней части которой скапливается снежный материал.

*Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные преимущественно осыпными процессами (N-Q<sub>H</sub>)*. К ним относятся умеренно крутые (15-40°) склоны хребтов Селитканский и Джагды, а также г. Брюс с абсолютными отметками 900-1400 м и относительными превышениями 500-700 м. Гребнеобразные водоразделы с редкими скальными останцами сменяются склонами разной крутизны с широким развитием коллювиальных образований, накоплением щебнисто-глыбового материала в ложбинах.

*Склоны горных хребтов и возвышенностей, созданные преимущественно плоскостным, смывом (N-Q<sub>H</sub>)*. Это нижние участки водоразделов, плавно переходящие в субгоризонтальные поверхности педиментов или надпойменных террас. В центральной части площади развиты наиболее широко. Склоны пологие (5-15°) покрыты делювием.

*Субгоризонтальные поверхности комплексной денудации педипленов (P)* сохранились в виде приводораздельных площадок в горах и водораздельных поверхностей с абсолютными отметками 1200-1300 м, интенсивно расчлененных комплексом денудационных процессов. В горном массиве Малыш представлены почти горизонтальными площадками, разделенными уступами высотой 20-40 м. Покрыты щебнем, реже мелкозернистым материалом.

*Субгоризонтальные поверхности комплексной денудации педиментов (N<sub>2</sub>)* отмечаются в центральной и южной частях территории. Локализуются на площадях, отвечающих распространению слаборасчлененного пологосклонного рельефа. Представляют собой пологовогнутые поверхности, тяготеющие к долинам рек. Возникли при параллельном отступании склонов под воздействием различных денудационных процессов. Покрыты делювиально-солифлюкционными образованиями.

### Аккумулятивный рельеф

Среди аккумулятивного рельефа по условиям формирования можно выделить два типа: голоценовый поймы и первой надпойменной террасы и средне-позднеплейстоценовый высоких террас.

*Пойма и первая надпойменная терраса (Н)* лежат в долинах современных водотоков [75]. Пойма в долинах крупных рек и в низовьях ручьев представлена двумя генерациями: низкой и высокой. Поверхность низкой поймы неровная, бугристо-грядистая, с большим количеством кос, отмелей, островов, протоков и вееров блуждания. Высота ее 0,5-1,5 м. Высокая пойма имеет крутой, часто обрывистый, не задернованный уступ высотой 1,5-2,5 м с ясно выраженной бровкой. Поверхность ее сухая, волнистая, расчлененная протоками, промоинами, старыми руслами, старичными озерами. Тыловой шов поймы четко выражен. Ширина приуроченных к нему понижений, нередко заполненных водой, 10-20 м, глубина 0,3-1,0 м. Первая надпойменная тер-

раса отмечается в долинах всех рек района. Уступ ее четко выражен высотой 2,5-4,5 м, крутизной 20-25°, бровка сглажена. В местах подмыва реками уступ обрывистый с ясно выраженной бровкой. Высота террасы до 3-5 м, ширина 0,2-1,5 км. Поверхность ее неровная, вдоль уступа сухая, в центральной части и ближе к тыловому шву иногда заболоченная. Уклон террасы к руслам водотоков 1-2°, тыловой шов ясно выражен.

*Высокие надпойменные террасы* (II-III) носят реликтовый характер, проявлены фрагментарно. Вторая надпойменная терраса распространена в долинах большинства рек, часто является цокольной. Уступ ее высотой 5-10 м и крутизной от 6 до 25° обычно четко выражен, задернован, бровка сглажена. В местах подмыва реками уступ обрывистый. Относительная высота террасы 8-17 м, ширина 0,2-1,6 км. Поверхность ее неровная, заболоченная, кочковатая. Уклон площадки террасы в сторону русел водотоков не превышает 1-3°, тыловой шов хорошо выражен. Приуроченные к нему микропонижения заболочены.

Третья надпойменная терраса развита в долинах наиболее крупных рек района. Уступ хорошо выражен высотой от 3 до 25 м. Крутизна уступа от 4 до 30°, в местах подмыва реками уступ обрывистый - обнажается цоколь террасы высотой до 25 м. Относительная высота террасы 20-30 м, редко 40 м, ширина - 0,2-1,1 км. Поверхность ее неоднородна. Залесенные участки сухие, поверхность их слабо волнистая. На заболоченных участках наблюдается мохово- или кочковато-бугристая поверхность. Уклон террасы в сторону русел водотоков составляет 2-4°, тыловой шов не выражен.

Четвертая надпойменная терраса развита в долинах рек Селемджа, Бол. Эльга и Харга. Уступ ее четко выражен. Относительная высота террасы колеблется от 40 до 120 м, ширина - от 0,2 до 1,2 км. Признаки аналогичны третьей террасе.

Историю развития современного рельефа можно проследить с палеогена, когда завершилось мощное (несколько километров) воздымание территории. Заложилась речная сеть. За счет процессов выветривания, плоскостного смыва, оползней и т.п. склоны интенсивно разрушались, отступали от тальвегов речных долин, сокращали площади высоких водораздельных пространств. В горах сформировались обширные выровненные субгоризонтальные поверхности - педилены. Возобновившееся поднятие в неогене было незначительным. В плиоцене завершилось образование более молодых субгоризонтальных денудационных поверхностей выравнивания - придолинных педиментов, расположенных на 300-500 м ниже водораздельных педиленов. Со среднего неоплейстоцена происходило формирование аккумулятивных форм рельефа, приуроченных к долинам рек. Направленность положительных подвижек прослеживается с небольшими перерывами, о чем свидетельствует наличие цоколей четвертой, третьей и второй террас. Расположение реликтов аллювия высоких террас на разных гипсометрических уровнях указывают на дифференцированность подвижек.

Новейшие положительные блоковые движения подтверждаются результатами повторного нивелирования, проведенного Хабаровским предприятием №2 Аэрогеодезии. В голоцене наиболее интенсивные восходящие движения происходили и продолжают сейчас со скоростью 20 мм в год в районе хр. Эзоп, где наблюдается молодой неотектонический рельеф. Также с высокой скоростью (17,5 мм в год) воздымается западная и южная части территории, в результате происходит омоложение Брюс-Ингаглинского водораздела и южной части Харгинского хребта - наряду с выположенными водоразделами наблюдаются крутые склоны и врезание рек в коренное ложе долин, формируется плоский заболоченный водораздел рек Курумкан-Унерикан. На фоне общего воздымания площади в районе Селитканского и северной части Харгинского хребтов происходит отставание положительного движения (скорость 12,5 мм в год), что выражается в выполаживании сравнительно высоко поднятого рельефа. Выделяются умеренно эродированные блоки с уровнем эрозионного среза более 100 м в бассейне рек Харга и Эльга. Высокая степень эродированности (более 200 м) свойственна участкам Брюс-Ингаглинского водо-

раздела. В связи с интенсивным блоковым разноамплитудным воздыманием территории в четвертичное время происходило неоднократное врезание рек в коренное ложе долин, частичное или полное уничтожение аллювия предшествовавшего этапа, смыв и снос элювия и переотложение склоновых образований. Интенсивный эрозионный врез и густая сеть боковых распадков вызывают широкое вовлечение в переработку текущей водой огромных масс обломочного материала, перемыв аллювия более древних золотоносных террас, приводят к обогащению золотом современного аллювия. Наиболее благоприятными в отношении золотоносности являются долины рек Харга, Бол.Эльга и их притоков, нижнего течения р.Мал.Наэрген с его левыми притоками, россыпи золота в которых известны уже давно и в настоящее время отработаны или находятся в стадии отработки.

## 7. Полезные ископаемые

На территории листа известны месторождения, проявления и пункты минерализации золота, олова, вольфрама, меди, свинца, цинка, сурьмы, железа; имеются признаки платиноидной минерализации. Из неметаллических – два месторождения известняков и проявление родонита. Важнейшим ископаемым района является золото, формирующее пять рудных месторождений и многочисленных, иногда с шеелитом, россыпи, эксплуатирующиеся уже более ста лет. Основные золоторудные объекты, в т.ч. и золото-шеелитовые, сосредоточены в центральной части площади и тяготеют к образованиям златоустовской и афанасьевской свит. Касситерит-вольфрамитовая минерализация и небольшие россыпи касситерита концентрируются на юге территории в зоне становления гранитов эзопского комплекса. Проявления остальных полезных ископаемых немногочисленны и практического интереса не представляют, за исключением малого месторождения сурьмы гидротермального типа.

## Металлические ископаемые

### Черные металлы

*Железо.* Представлено Унериканским проявлением (III-1-3), расположенным на правом борту р. Унерикан в 1 км к северу от дороги Экимчан – Ольгинск. Установлено при проведении геологосъемочных и поисковых работ масштаба 1:50 000 [50]. Среди яшмоидов акриндинской свиты канавами и по делювию на 600 м прослежен пласт массивных мелкозернистых гематитовых руд с элементами залегания: азимут падения  $180-200^{\circ}$ ,  $\angle 30-40^{\circ}$ . Мощность пласта от 4,5 до 10 м. Минеральный состав: гематит (10-60%), лимонит ( $\approx 20\%$ ), пиролюзит ( $\approx 20\%$ ), псиломелан (1-2%), магнетит (менее 1%). Нерудный минерал представлен кварцем. По данным химического анализа бороздовых проб содержания полезных компонентов составляют: железо общее – 28,27-30,21%, марганец – 5,2-5,6%. Содержание серы – до 0,03%, фосфора – 0,007-0,575%. По данным спектрального анализа отмечаются повышенные концентрации меди (0,003-0,02%). Проявление отнесено к вулканогенно-осадочному генетическому типу кремнисто-гематитовой рудной формации. Прогнозные ресурсы ( $P_2$ ) проявления при средней мощности 7,3 м и содержании общего железа 29% до глубины 100 м составят 420 тыс. т железа. Объект практического значения не имеет.

*Титан.* Представлен шлиховыми потоками и ореолами ильменита, выявленными в пределах Селитканской вулканической зоны [63]. Характеристика их приведена в прил. 2. Отмечается их пространственная связь с субвулканическими образованиями бургалийского комплекса и, отчасти, с дайками мелилититов. Практического интереса ильменитовая минерализация не представляет.



*Хром.* На площади листа по результатам опробования донных осадков выделены пять литохимических ореолов, описание которых приведено в прил. 2. Практического значения не имеют.

### Цветные металлы

*Медь.* Выявлено одно проявление и один литохимический ореол рассеяния.

Проявление Джело (IV-4-1) расположено на правом борту одноименной реки. Установлено в 1998 г. при проведении геологических маршрутов. Здесь штуфным и бороздовым опробованием в зонах окварцевания и сульфидизации установлено содержание меди до 10%. Характеристика проявления приведена в разделе «Свинец, цинк».

Литохимический ореол меди, выделенный по потокам рассеяния (II-1-7) с содержаниями 0,005-0,006%, приурочен к экзоконтакту гранитоидов ингаглинского комплекса. Площадь ореола 6 км<sup>2</sup>.

*Свинец, цинк.* Представлены проявлением Джело (IV-4-1), литохимическим ореолом свинца и пятью – цинка, выделенными по результатам донного опробования [84].

Проявление Джело пространственно приурочено к зоне разрывного нарушения близмеридионального простирания, трассируемой дайками гранит-порфиров баджало-дуссе-алиньского интрузивного комплекса, с которыми на соседней с востока территории предполагается связь медной минерализации [48]. Залегают среди филлитизированных сланцев талыминской свиты. Представлено минерализованными зонами окварцевания, приуроченными к трещинам срыва с элементами залегания: азимут падения 30-90°,  $\angle$  от 40-65° до вертикального; мощность – 0,5-1 м, иногда образуют сближенные системы, в составе которых участвуют: галенит, халькопирит, пирит, лимонит, сфалерит, кварц, карбонаты, отмечаются обломки вмещающих пород. Содержание сульфидов изменяется от редкой вкрапленности до 30%. Выявлены две зоны мощностью 1,3 и 2,0 м. Спектральным анализом штуфных проб в них установлены: Cu – 10% и более, Pb – до 10%, Zn – до 7%, Ag – до 100 г/т. Также отмечаются повышенные содержания Sn – до 0,03%, Sb – до 0,01%, Bi – до 0,02%. Бороздовым опробованием выделен интервал мощностью 1 м с содержанием Cu – 1%, Pb – 2-3%, Zn – 0,15%, Ag – 30 г/т. Отнесено к медно-свинцово-цинковой с серебром формации гидротермального типа. Предполагаемый геолого-промышленный тип – свинцово-цинковый жильный. Используя среднее значение запасов для месторождений данного типа и применяя к ним соответствующий понижающий коэффициент, ресурсы свинца, цинка и меди категории P<sub>3</sub> (кат. P<sub>3</sub>), прогнозируемого на проявлении Джело объекта, составят 112,5 тыс. т, 16 тыс. т и 37,5 тыс. т соответственно, что отвечает малому месторождению.

Описание ореолов приведено в прил. 2.

*Кобальт.* Проявлен тремя литохимическими ореолами (II-3-5, III-1-7, III-1-15), выделенными по результатам донного опробования [84]. Сведения приведены в прил. 2.

*Молибден.* Представлен двумя литохимическими ореолами, выявленными по результатам опробования донных осадков (II-1-8 и II-3-18), интенсивностью 0,0004%, площадью 10,5 и 12,5 км<sup>2</sup>, приуроченных к зоне Унгличканского разлома.

*Вольфрам.* Представлен проявлением Восточным, сопутствующей золоту шеелитовой минерализацией на Унгличканском и Харгинском месторождениях, шлиховыми потоками и ореолами шеелита и вольфрамит, литохимическими ореолами, выделенными по результатам донного опробования.

Проявление Восточное (IV-3-17) выявлено в междуречье Талам – Талыма в ходе поисковых работ масштаба 1:25 000 на участке Эльгинском при заверке вторичного литохимического ореола вольфрама единичными горными выработками [84]. Расположено в пределах зоны разрыв-

ных нарушений субширотного простираения, близ восточного контакта тела гранитоидов златоустовского комплекса в поле развития кварц-серицитовых сланцев талыминской свиты. Магистральными канавами вскрыто несколько зон катаклаза, дробления, сопровождающихся гидротермально-метасоматической проработкой, мощностью до 100 м. Сланцы в пределах зон интенсивно окварцованы, альбитизированы, калишпатизированы, лимонитизированы; отмечаются вкрапленность (1-3%) сульфидов (пирит, арсенопирит) и вкрапленность и редкие прожилки шеелита. Содержание вольфрама, по данным бороздового опробования, варьирует от 0,02 до 0,7%. Отмечаются также повышенные содержания золота – 0,004 – 1 г/т (при преобладании сотых долей г/т) и мышьяка – до первых сотых долей %. Выделено 7 интервалов с содержанием вольфрама 0,01-0,1% мощностью от 1 до 28 м. С поверхности проявление фиксируется вторичным ореолом вольфрама (0,001-0,03%) размером около 0,5х0,7км. Прогнозные ресурсы вольфрама категории P<sub>2</sub> оцениваются в 3039 т [84]. Проявление отнесено к золото-шеелит-кварцевой рудной формации метаморфогенно-гидротермального типа.

Сведения о шлиховых потоках, ореолах и литохимических ореолах, выделенных по результатам донного опробования, приводятся в прил.2. Практический интерес представляют литохимические ореолы IV-2-16 и IV-2-21. При заверке последнего геологическими маршрутами, сопровождавшимися литохимическим опробованием по вторичным ореолам (шаг 50 м), установлено развитие в гранитах эзопского комплекса и вмещающих ороговикованных образованиях талыминской свиты окварцованных мусковитизированных разностей и выделены два комплексных олово-вольфрамовых вторичных ореола рассеяния площадью 1,16 и 2,4 км<sup>2</sup> со средним содержанием вольфрама 0,045% и 0,025%, соответственно. Здесь же в донных осадках отмечаются повышенные до 0,07% (более 10 фоновых значений) концентрации олова. Штуфным опробованием в измененных породах установлены концентрации вольфрама до 0,06% и висмута до 0,03% (спектральный анализ). В пределах этих ореолов можно ожидать выявление оловянно-вольфрамового оруденения гидротермального типа касситерит - кварцевой формации. Предполагается, что ореолы IV-2-16 и IV-2-21 отвечают объектам ранга рудного поля, а выявленные вторичные ореолы – ранга рудного месторождения. Перспективная оценка приведена в соответствующем разделе.

*Олово.* Представлено касситерит-кварцевой и касситерит-силикатно-сульфидной формациями гидротермального типа. В районе известны 4 россыпи касситерита, два пункта минерализации олова, ряд шлиховых ореолов касситерита и литохимических ореолов рассеяния олова [53]. Характеристика пунктов минерализации приведена в прил. 2.

Россыпь руч. Периодического (IV-2-23). Ее протяженность около 1 км. Среднее содержание касситерита на пласт – 886 г/м<sup>3</sup>, на массу – 276 г/м<sup>3</sup>. Попутно присутствует вольфрамит – 8 г/м<sup>3</sup> и 2 г/м<sup>3</sup> соответственно. Запасы категории В+С<sub>1</sub> составляют: касситерит – 10,6 т, вольфрамит – 40 кг [53].

Россыпи ручьев Валентины (IV-2-17), Спокойного (IV-2-22) и Смежного (IV-2-25) идентичны предыдущей [49]. По руч. Талый и в верховьях р.Бол.Эльга известны непромышленные россыпи (IV-2-20 и IV-2-24) касситерита [53].

Практическое значение могут представлять оловянное оруденение пункта минерализации IV-2-18 и литохимического ореола IV-2-13, выделенные по результатам опробования донных осадков [84]. Ореол охватывает северные отроги хребта Эзоп и верховья рек Бол.Кера, Эльга, Талыма. Его интенсивность 0,0004 - 0,007%. Геологически это надинтрузивная зона гранитоидов эзопского комплекса. В пределах аномалии IV-2-13 по потокам рассеяния выделено два комплексных висмут-вольфрам-оловянных литохимических ореола (IV-2-16 и IV-2-21) с содержаниями олова 0,006-0,01% и 0,009-0,07% соответственно. В ходе заверки аномалии IV-2-21 геологическими маршрутами с попутным опробованием делювиального мелкозема (шаг 50м) выявлены четыре вторичных ореола рассеяния олова площадью 0,8, 3,2, 0,6 и 1,4 км<sup>2</sup> со сред-

ним содержанием 0,002-0,008%. Штуфным опробованием в окварцованных и мусковитизированных породах установлено олово в количестве до 0,05%. В пределах ореолов можно ожидать выявление олово-вольфрамовых объектов касситерит-кварцевой формации гидротермального типа. На основании результатов литохимического опробования выделены два потенциально-рудных поля: Талинское и Верхне-Эльгинское, объединенные в Талыминский прогнозируемый рудный узел.

Характеристика остальных объектов (шлиховые и литохимические ореолы) приведена в прил. 2.

*Ртуть.* Шлиховые ореолы и потоки киновари развиты, в основном, в северной части территории, приурочены к зонам разрывных нарушений. Их описание приведено в прил. 2.

*Мышьяк.* Представлен литохимическими ореолами, выделенными по данным опробования донных отложений. Самостоятельного практического значения не имеет, но представляет интерес как элемент-спутник золотого оруденения. Сведения об ореолах приведены в прил. 2.

*Сурьма.* В южной части территории в среднем течении руч. Талам в 1930 г. выявлено, а в 1931-1932, 1938-1942 и 1952 г.г. опойсковано, разведано и частично отработано месторождение Ленинское [40, 63] – IV-3-9. Расположено оно в поле развития кварц-серицитовых сланцев златоустовской свиты. Рудные тела приурочены к зонам разрывных нарушений с простираем 280-310° и падением на юг, редко на север под углами 45-80°. Всего установлено 48 рудных тел мощностью от 0,015 до 4 м (чаще 0,1-1 м) и протяженностью до 500-800 м. С глубиной оруденение затухает и прослеживается не более чем на 100 м. Тела представлены минерализованными зонами дробления и окварцевания с вкрапленностью антимонита (часто образующего гнезда и линзы), пирита, арсенопирита, шеелита, сфалерита, галенита и киновари. Из нерудных отмечается кварц нескольких генераций: сахаровидный, белый шестоватый, гребенчатый, халцедоновидный с карбонатами. Установлены и послойно-секущие кварцевые жилы мощностью 0,3-0,7 м и протяженностью до 45-50 м. Среднее содержание сурьмы в рудах – 6,9%. Попутные элементы представлены мышьяком (0,08%), свинцом (0,004%), молибденом (0,0004%), цинком (0,004%), вольфрамом (0,001%), медью (0,002%). Химическим анализом установлены золото – 0,25 г/т, серебро – 15 г/т [40]. Месторождение отнесено к гидротермальному генетическому типу кварц – антимонитовой формации. Запасы сурьмы оцениваются в 8 тыс. т (C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>) [40, 107]. В процессе отработки добыто 511 т антимонитового концентрата.

*Висмут.* Представлен шлиховыми потоками висмутита (III-2-26, III-2-29 и IV-1-3) с содержаниями 1-10 знаков на шлих и протяженностью 1,5 км, 1,5 км и 4 км [53, 78, 79]. По руч. Неизвестный (прав. приток р.Эльга) при отработке россыпи золота артелью Токурской ГРП отмечались самородки висмута размером до 5 см. Минералогический и спектральный анализы образца проведены в 1996 г. в лаборатории АмурКНИИ (г.Благовещенск).

#### Редкие металлы, рассеянные и редкоземельные элементы

*Редкие земли.* Представлены шлиховым ореолом монацита (I-1-1) и шлиховым комплексным ореолом золота, шеелита и монацита (I-1-9) в верховьях р.Урма и на левобережье р.Селемджа ниже устья р.Харга, соответственно. Первый ореол площадью около 10 км<sup>2</sup> с содержанием 1-10 знаков на шлих расположен в поле развития тайканской толщи. Описание второго приведено в разделе «Золото». Практического значения не имеют.

#### Благородные металлы

*Золото.* Является ведущим полезным ископаемым территории. Известны пять рудных месторождений, ряд проявлений и пунктов минерализации, многочисленные россыпи, среди которых одна из крупнейших в Амурской области – Харгинская. Предшественниками выявлены

шлиховые ореолы и потоки, а также литохимические ореолы золота, выделенные по результатам опробования донных осадков. Перечисленные объекты принадлежат Верхне-Селемджинской минерагенической зоне [71]. Основные объекты, включающие пять золоторудных месторождений, семнадцать проявлений, девять пунктов минерализации, многочисленные россыпные месторождения, а также литохимические и шлиховые ореолы и потоки рассеяния золота, объединены в Харгинский рудный узел (РУ). В пределах узла выделено четыре рудных поля (РП) и четыре прогнозируемых рудных поля (ПРП). В северо-западной части листа выделяется Токурский РУ, основные объекты которого расположены на соседней с запада территории. Здесь в его состав включены россыпи золота бассейна р. Кенурах, литохимические ореолы I-1-8 и II-1-3 и шлиховой ореол I-1-4. Описание этих объектов приведено в прил. 2.

Ниже приводится характеристика основных объектов Харгинского РУ.

Ясненское РП объединяет месторождения Ингаглинское и Ясненское, одно проявление и один пункт минерализации. Поле оконтурено по литохимической аномалии золота (II-2-7), установленной по результатам опробования донных осадков, с содержанием золота 0,003-0,4 г/т [78]. Здесь же выявлены повышенные концентрации мышьяка (0,003%) и серебра (0,1-0,2 г/т).

Месторождение Ясненское (II-2-9) расположено на водоразделе Средн. и Нижн. Ингагли. Выявлено в 1951 г. Харгинским ПУ. Разведывалось поверхностными и подземными горными выработками до глубины 100-200 м [53, 79, 78, 107]. В 1988-89 г.г. в районе месторождения проведены поисковые работы масштаба 1:10 000 [84]. В зоне экзоконтакта гранитоидов ингаглинского комплекса с алевролитно-песчаниковыми образованиями акриндинской свиты установлены 7 кварцевых жил [78]. Жилы часто переходят в минерализованные зоны дробления, по отношению к сланцеватости вмещающих пород занимают как секущее, так и согласное положение. Падение жил северо-восточное и юго-западное под углами 40-80°, мощность до 1,7 м (средняя 0,4-0,8 м), при прослеженной протяженности 100-400 м. Длина промышленных участков составляет 120-150 м [107, 76]. Минеральный состав рудных тел: кварц, кальцит, адуляр, золото, халькопирит, сфалерит, арсенопирит, серебро [53]. Околорудные изменения выражены в окварцевании и сульфидизации. Содержание золота в кварцевых жилах от «следов» до 2 кг/т (среднее 11,4-52 г/т). Золото отмечается и в зонах окварцованных сульфидизированных пород (до 10,8 г/т), а также в гидротермально измененных дайках среднего состава – 0,5-10,0 г/т. Зоны окварцевания выявлены вдоль жил Первая Верхняя и Новая. Мощность зон от 0,05 до 4 м. В рудах установлены повышенные содержания серебра, свинца, мышьяка. Золото как свободное, так и связанное в – сульфидах. Проба 630-740 [51, 76]. Среди примесей в золоте наиболее характерны: теллур (0,068%), железо (0,0007-0,0227%), медь (0,0003-0,005%), ртуть (0,1%) [25, 80]. С поверхности месторождение фиксируется вторичными ореолами золота – 0,002-10,0 г/т, серебра – до 0,0003%, мышьяка – 0,006-0,01% [84]. Месторождение отнесено к золото-сульфидно-кварцевой формации малых глубин гидротермального генетического типа.

В процессе разведки на объекте отрабатывались три кварцевые жилы: Первая Верхняя, Первая Нижняя и Новая. Из жил добыто около 400 кг металла [76, 107]. Эрозионный срез месторождения, судя по наличию в рудах повышенных содержаний серебра, свинца и отсутствия концентраций вольфрама, оценивается как верхнерудный. Прогнозные ресурсы категории Р<sub>1</sub> – 20 т.

Ингаглинское месторождение (II-2-13) открыто в 1934 г. старателем Протасовым. В 1934-1938 г.г. на месторождении проводились разведочные работы, включавшие проходку канав и шурфов, с попутной эксплуатацией [53, 76]. Расположено в поле развития гранитоидов ингаглинского комплекса в зоне интенсивного смятия и катаклаза, где установлена серия кулисообразных линз кварца юго-восточного падения под углами 30-40°, мощностью 1,5-2,0 м. Зона прослежена по простиранию на 60 м, по падению на 20 м. Околорудные изменения представлены окварцеванием, серицитизацией. Минеральный состав руд: золото, арсенопирит, галенит,

сфалерит, пирит и кварц. Содержание золота колеблется от 14-22 г/т до 100 г/т. Проба золота - 612 [76], по другим источникам - 720 [28]. Месторождение отнесено к золото-сульфидно-кварцевой убогосульфидной формации\* малых глубин гидротермального типа. За время эксплуатации добыто около 220 кг золота.

Исходя из соотношения гипсометрического положения Ингаглинского и Ясненского месторождений, эрозионный срез первого трактуется как среднерудный. Потенциал объекта определяется прогнозными ресурсами категории  $P_1$  – 1,5 т.

Проявление Ясное (II-2-14) расположено в верховьях одноименного ручья. Открыто в процессе поисковых работ масштаба 1:10 000 [84]. Залегает среди песчаников и алевролитов акриндинской свиты. Канавами в пределах ореолов измененных пород размерами 0,7×1,5 км и 0,6×1,4 км установлены метасоматически-, и прожилково-окварцованные образования с вкрапленностью пирита и арсенопирита. Опробованием выделены два интервала мощностью 1 м каждый и протяженностью 150 и 350 м с содержаниями золота 1,8 и 3-3,4 г/т, соответственно. Проявление характеризуется вторичными литохимическими ореолами золота с содержанием 0,002-0,01 г/т. Сопоставление гипсометрических уровней проявления и месторождения Ясненского, позволяет оценить эрозионный срез первого, как нижнерудный. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  составляют 0,2 т. Проявления Ясное отнесено к золото-сульфидно-кварцевой формации малых глубин.

Унгличанское РП объединяет одноименное месторождение, проявление Верхне-Майское (II-3-3) и пункт минерализации II-3-4.

Унгличанское золото-шеелитовое месторождение (II-3-11) выявлено в 1930 г. С 1931 по 1941 г. разведывалось и одновременно отрабатывалось как вольфрамовое. Было добыто 93,4 т 60% шеелитового концентрата. В настоящее время известно как золоторудное месторождение с шеелитовой минерализацией. В 1985-1989 гг. проведены поисково-оценочные работы, включавшие проходку поверхностных и подземных горных выработок [59]. Расположено в поле развития отложений златоустовской свиты, прорванных дайками диоритовых порфириров первой фазы селитканского ИК. Рудные тела приурочены к зоне Унгличанского разлома шириной более 400 м северо-восточного простирания с падением на север под углами 65-85°. Они представляют собой золотосодержащие брекчиевидные кварц-золото-сульфидные, обогащенные углеродом кварц-карбонат-альбитовые (продуктивная стадия), кварц-карбонат-сульфидно-сульфосольные метасоматиты. Околорудные изменения выражены в окварцевании, карбонатизации, альбитизации, сульфидизации, появлении кристаллов антимонита. Мощность зон изменений достигает 70-100 м [59]. Всего установлено 27 тел, из которых наиболее изучены зоны Хабаровская, Северная, Южная, Шеелитовая, Милонитовая, Центральная, Брекчиевидная, Леоновская и ряд мелких тел. По морфологическому типу относятся к минерализованным тектоническим зонам, выполненным милонитами и катаклазитами, замещенными рудно-метасоматическими образованиями. Рудные зоны имеют лентовидную форму. Протяженность их от 380 до 2700 м, мощность 0,15-7,8 м (средняя – 2,4 м). Падение на север чаще под углами 65-75°. По падению прослежены на 60-250 м.

Распределение оруденения по простиранию рудных зон крайне неравномерное. Участки промышленных концентраций золота чередуются с бедными. Протяженность первых не превышает 400 м. Содержание металла по рудным зонам 0,01-39,9 г/т, среднее 0,6-7,1 г/т. Попутные компоненты: вольфрам, сурьма, мышьяк, свинец, реже серебро. Минеральный состав руд: золото, шеелит, арсенопирит, пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, антимонит. Содержание сульфидов 3-5%. Золото двух типов: связанное в пирите и арсенопирите и свободное, проба –

---

\* Здесь и далее золоторудные формации приведены по классификации Н.Ф. Петровской [32].

663-980 [59, 100]. Примеси в нем представлены железом (0,097%), свинцом (0,0076%), медью (0,002%), ртутью (более 0,1%) и сурьмой (0,017%) [80].

Второй по значению полезный компонент – шеелит, присутствует в большинстве рудных тел, приурочен к кварц-карбонат-альбитовым метасоматитам, образуя вкрапленность, гнезда, прожилки. Постоянно сопровождает золото, но сильных корреляционных связей не наблюдается. Содержание триоксида вольфрама в рудах колеблется от 0,03 до 17,7%, среднее содержание 0,03-0,76%. Сурьма также является значимым элементом, концентрация ее в отдельных случаях достигает 1-3%. Представлена антимонитом, бертьеритом, бурнонитом, связанными с кварц-карбонат-сульфидно-сульфосольными метасоматитами [59]. Может иметь практическое значение.

Зона окисления на объекте проявлена слабо. На ее существование указывает наличие в рудах лимонита, скородита и ярозита [59]. Вероятно, на данный момент она эродирована.

Первичные ореолы месторождения образуют золото, вольфрам, мышьяк, сурьма, реже свинец и серебро. Форма ореолов, как правило, лентовидная, линзовидная. Ширина от нескольких метров до десятков метров, протяженность достигает 800 м. Содержания золота 0,01-10 г/т, вольфрама 0,01-10%, мышьяка 0,01-2%, сурьмы до 1-3%, свинца 0,01-0,4% и серебра до 6 г/т. Наиболее тесно сопряжены с ореолами золота ореолы мышьяка и вольфрама [59, 83].

В пределах месторождения выявлены вторичные литохимические ореолы золота, вольфрама, мышьяка, сурьмы, серебра. Ореолы золота располагаются полосой северо-восточного простирания и, большей частью, отвечают выходам известных золоторудных тел в пределах Унгличиканского разлома. Интенсивность ореолов 0,03-0,1 г/т. С ореолами золота пространственно совмещены ореолы мышьяка (содержания 0,02-0,05%), вольфрама (0,0006-0,8%), сурьмы (0,003-0,01%). Ореолы серебра (0,1-0,3 г/т) расположены к северу от Унгличиканского разлома [91, 104].

Месторождение также фиксируется литохимическими потоками рассеяния золота, вольфрама, сурьмы и мышьяка (Рис. 7.1.), по которым выделены аномалия вольфрама (II-3-10) и комплексная аномалия сурьмы и мышьяка (II-3-9).

Эрозионный срез объекта составляет 100-150 м [107]. Месторождение отнесено к золото-сульфидно-кварцевой малосульфидной формации больших глубин метаморфогенно-гидротермального типа. Потенциал объекта составляет: золото – категория  $P_1$  – 28,7 т,  $P_2$  – 2,5 т, триоксид вольфрама – категория  $P_1$  – 16 тыс. т [59, 100]. Сурьмяное оруденение оценено по литохимической аномалии II-3-9, выделенной по результатам опробования донных осадков [84], и составляет по категории  $P_3$  – 3,8 тыс. т. В 1999 г. в образцах сульфидизированных углеродсодержащих окварцованных сланцев установлены повышенные содержания осмия (0,018-0,091 г/т), палладия (0,03 г/т), рутения (0,06-0,1 г/т) и родия (0,1-0,5 г/т). Примечательно упоминание наличия самородной платины в золотоносной россыпи р. Мал. Наэрген [108].

Проявление Верхне-Майское (II-3-3) расположено близ устья руч. Подвального (лев. приток р. Мал. Наэрген). Выявлено и опробовано горными выработками в 1950 г. Харгинским поисковым управлением (ПУ). В 1989 г. проведены поисковые работы масштаба 1:25 000 [63, 84]. Объект представлен пятью минерализованными зонами дробления в поле развития образований акриндинской свиты. Зоны близширотные с падением на юг, мощностью 5-25 см, выполнены сульфидно-кварцевым материалом. Одна зона со средним содержанием золота 1,8 г/т прослежена на 220 м, остальные из-за низких содержаний не прослеживались. Минеральный состав зон: кварц, арсенопирит, пирит, самородное золото. На глубину проявления не изучалось [63, 108]. Литохимическим опробованием установлено 18 вторичных ореолов золота с содержанием 0,002-0,4 г/т параметрами 0,1-0,6×0,5-1 км<sup>2</sup>. Наиболее контрастный ореол отвечает описанной выше зоне дробления. Прогнозные ресурсы золота категории  $P_2$  оцениваются в 1,5 т [84].

Характеристика пункта минерализации II-3-4 приведена в прил. 2.

Харгинское РП объединяет одноименное золото-шеелитовое месторождение, два проявления (III-3-4, III-3-18) и два пункта минерализации (III-3-14, III-3-20). Месторождение Харгинское (III-3-12) известно с 1901 г. До 1955 г. разведывалось и попутно отрабатывалось силами Харгинского ПУ. В 1970-80-х гг. изучалось с целью выявления большеобъемного оруденения «черносланцевого типа» [45, 61, 100, 101].

Месторождение локализовано в поле развития образований златоустовской и афанасьевской свит, формирующих куполовидную антиклинальную структуру [108]. Интрузивные породы представлены дайками среднего состава мелового возраста. Рудное поле образовано многочисленными золотоносными и золото-шеелитовыми кварцевыми жилами, зонами кварцевых метасоматитов и зонами дробления, которые пространственно контролируются горизонтами metabазальтов [51, 28]. Рудоносные кварцевые жилы простираются в широтном направлении с падением на юг под углами  $25-80^{\circ}$ . Как правило, они приурочены к системе широтных тектонических нарушений мощностью до 5-10 м. Большой частью жилы секущие по отношению к напластованию вмещающих пород, но отмечаются и согласные (жила Северная, жилы Албынской рудной зоны) [108]. Отличается по своему залеганию жила Тишинская, которая на глубине, вплоть до горизонта 770 м, представляет собой межпластовое тело, а затем без изменения внутренней структуры переходит в секущее и так прослеживается до поверхности. При этом жила залегает в замке антиклинальной складки параллельно ее осевой плоскости, следуя направлению развития трещин главного кливажа. В районе горы Звездной развиты многочисленные секущие кварцевые жилы и прожилки мощностью 0,03-0,45 м, в плане параллельные осевым линиям мелких изоклинальных складок. Эти объекты слабо изучены с поверхности и практически не разведаны на глубину [51]. Жилы обычно имеют четковидную форму с пережимами, раздувами и разветвлениями. Часто образуют сближенные конусообразные системы. Кварц в жилах повсеместно брекчирован и включает обломки вмещающих пород.

Всего на месторождении выявлено около 30 рудных тел, почти все из которых связаны с кварцевыми жилами. Наиболее ценными по количеству добытого металла являются жилы Шеелитовая и Главная. Протяженность тел от 55 до 1000 м, мощность 0,05-1,8 м. По падению изучены на глубину от 5 до 320 м. Минеральный состав жил: кварц, арсенопирит, реже пирит, редко пирротин, халькопирит, галенит, блеклая руда. Спорадически встречаются шеелит и антимонит. Кварц двух генераций, с которыми связываются две стадии выделения золота [25, 108].

Золотосодержащие метасоматические образования представлены широтной Албынской рудной зоной протяженностью до 3 км при ширине 300-500 м. В ее пределах выявлено 8 линз метасоматитов альбитового, кварц-альбитового, серицит-альбит-кварцевого состава протяженностью 75-250 м и средней мощностью 6 м. Залегание тел согласное с вмещающими породами, падение на север ( $\angle 25-55^{\circ}$ ). Среднее содержание золота – 7,5 г/т. С глубиной содержания золота резко падают и лишь в одном случае скважиной на глубине около 200 м вскрыто тело метасоматитов мощностью 13,3 м и средним содержанием 2,4 г/т. Околорудные изменения представлены окварцеванием, альбитизацией, сульфидизацией, карбонатизацией, хлоритизацией и серицитизацией. Рудные минералы: золото, пирит, арсенопирит, пирротин. С поверхности метасоматиты нередко превращены в глиноподобную массу. Метасоматиты отрабатывались в 1947-1951 г. г. старательской артелью. За это время добыто около 100 кг металла [45, 100, 101, 108].

Минерализованные зоны дробления представлены Сухоложской зоной широтного простирания. Здесь выделено 3 зоны дробленных милонитизированных пород с тонкой вкрапленностью сульфидов. Мощность зон 1-20 м, падение на юг под углами  $10-35^{\circ}$ . В пределах одной из них

(зона Южная) выделен интервал шириной 10,6 м со средним содержанием золота 1,2 г/т. Рудные минералы минерализованных зон представлены золотом, пиритом, арсенопиритом, галенином, шеелием. Здесь же установлены две кварцевые жилы мощностью 0,6 и 0,35 м с содержанием золота 20 и 0,5 г/т соответственно [61].

Золото на месторождении находится как в свободном состоянии, так и в сульфидах. Проба изменяется от 610 до 950. Наиболее характерные примеси в золоте: железо (0,19-0,25%), медь (0,005-0,05%), свинец (0,02-0,03%), сурьма (0,0047%), теллур (0,02-0,04%), ртуть (0,3-0,47%). Золото выделилось в две стадии: с ранними сульфидами и кварцем 1-й генерации связывается тонкозернистое золото с характерными каплевидными формами, позднее золото более крупное, унаследует форму трещинок и пустот, которые оно выполняет [25, 26, 31, 80, 108].

Вблизи контактов с дайками диоритовых порфиров селитканского комплекса в рудных телах увеличивается содержания золота (от 1,8 до 9,8 г/т), крупность его выделений и проба (от 838 до 887) [28]. Попутно с золотом на месторождении добывался шеелит (жилы Шеелитовая и Главная), образующий в кварце вкрапленность, прожилки (до 5 см) и линзы. С глубиной содержание шеелита не уменьшается [28].

Первичные ореолы рудных тел представлены ореолами золота, мышьяка, вольфрама, иногда свинца, меди, цинка, серебра. Ширина ореолов достигает 40-80 м [81, 107]. Рудное поле объекта характеризуется литохимическими потоками рассеяния (Рис. 7.1.) золота и мышьяка [84], по которым выделены литохимические аномалии III-3-3 и III-3-2.

Зона окисления на месторождении проявлена максимально до глубины 50 м. По рудным телам кварцевых жил представлена охрами, лимонитом и скородитом, метасоматиты превращены в глиноподобную массу. Характеризуется наиболее богатыми содержаниями золота. По существу, на объекте проводилась отработка только богатых окисленных руд [108]. На месторождении добыто около 6 т золота и 5,6 т шеелитового концентрата. Прогнозные ресурсы золота (кат. Р<sub>1</sub> и кат. Р<sub>2</sub>) составляют 12 т и 11,5 т соответственно. Месторождение отнесено к метаморфогенно-гидротермальному типу золото-сульфидно-кварцевой формации больших глубин.

Афанасьевское РП включает одноименное месторождение и проявления Чуконное (III-2-19) и Придорожное (III-2-14).

Афанасьевское месторождение (III-2-24) выявлено в 1901 г. С 1928 по 1952 гг. разведывалось и частично отрабатывалось Харгинским ПУ [53, 79]. В конце 1960-х – начале 1970-х гг. и в конце 1980-х – начале 1990-х гг. на флангах объекта проведены поиски масштаба 1:10 000 [69, 84]. Оно расположено в породах афанасьевской свиты [79]. Представлено серией сближенных близширотных минерализованных зон дробления общей мощностью 70-170 м, выполненных сульфидно-кварцевым материалом, часто брекчиевидной текстуры, иногда переходящих в серию кварцевых линз. По простиранию зоны прослежены на 200-700 м, на глубину – до 76 м. Падение зон на юг (аз. пад. 190°,  $\angle 65-87^\circ$ ). Содержание золота – от «следов» до 124 г/т, среднее – 26 г/т. Минеральный состав рудных тел: золото, арсенопирит, пирит, галенит, шеелит, антимонит, сфалерит, кварц, альбит, серицит, карбонаты. Содержание сульфидов – 3-5%. Проба 870-922. Примеси в золоте: железо (0,025%), медь (0,036%), сурьма (0,0026%), теллур (0,019%), ртуть (0,08%), мышьяк (0,0095%), висмут, марганец и олово (от 0,00001 до 0,0004%). Около-рудные изменения – окварцевание, альбитизация, серицитизация [53, 76, 79, 81, 107].

На месторождении установлены первичные ореолы золота, мышьяка, вольфрама, свинца, серебра, меди, цинка, марганца, бора, причем четыре последних формируют максимумы концентрации на некотором удалении от рудных тел. Ширина ореолов 55-140 м, форма их линейная, вытянутая вдоль рудоконтролирующих структур [81]. С поверхности месторождение фиксируется вторичными литохимическими ореолами золота (0,01-0,5 г/т), мышьяка (0,005-1%) и потоками рассеяния золота, мышьяка и вольфрама, по которым выделены литохимические ано-



- Золото (0,004-2,0 г/т)
- Серебро ( $\geq 0,3$  г/т)
- Сурьма ( $\geq 0,002\%$ )
- Вольфрам ( $\geq 0,001\%$ )
- Олово ( $\geq 0,0008\%$ )

малии (III-2-20, III-2-29, III-2-22). На восточном фланге месторождения в верховьях руч. Афанасьевского выявлено 5 вторичных ореолов рассеяния золота с содержаниями 0,002-0,8 г/т и площадью до 3 км<sup>2</sup>. В пределах одного из них штучным опробованием установлено содержание золота - 3 г/т [84]. В геофизических полях характеризуется отрицательными аномалиями ЕП (40-100 мВ) протяженностью до 800 м [69]. На объекте отрабатывались три зоны, из которых добыто около 30 кг золота. Формационный и генетический тип объекта аналогичен месторождениям Унгличиканскому и Харгинскому. Прогнозные ресурсы золота составляют: категория Р<sub>1</sub> – около 1 т, категория Р<sub>2</sub> – 4 т.

Среди ПРП наиболее изучены Ульгенское (1.0.2.8) и Эльгинское (1.0.2.9). С поверхности они проявляют себя потоками рассеяния золота (Рис. 7.1.), по которым выделены аномалии IV-2-2 и IV-3-15 [84].

Основной объект Ульгенского ПРП – проявление Ульген (IV-2-6), выявленное поисковыми работами масштаба 1:25 000 в 1990 г., расположено среди кварц-серицитовых сланцев талыминской свиты. Основная рудоконтролирующая структура – крупное разрывное нарушение с зонами дробления и рассланцевания мощностью от 1 до первых десятков метров, падающее на юго-запад под углами 10-50° и сопровождающееся прожилковым окварцеванием и кварц-альбитовой метасоматической проработкой. По результатам опробования горных выработок выделены три интервала мощностью 1,6-2,5 м с содержанием 1,25-4,1 г/т. Проявление фиксируется вторичными литохимическими ореолами золота, вольфрама, мышьяка и потоками рассеяния золота и мышьяка, по которым выделены литохимические аномалии IV-2-2 и IV-2-3. Прогнозные ресурсы оцениваются по категории Р<sub>2</sub> – 6 т и Р<sub>3</sub> – 50 т золота [84].

Эльгинское ПРП объединяет проявления Грозное (IV-3-14) и Эльгинское (IV-3-19), выявленные поисковыми работами масштаба 1:25 000 в 1990 г. Первое залегает среди плагиогранитов златоустовского комплекса, второе – среди образований талыминской свиты. Оба контролируются разрывными нарушениями северо-западного простирания. Оруденение концентрируется в зонах дробления, катаклаза, брекчирования, затронутых окварцеванием, альбитизацией, серицитизацией, карбонатизацией. Мощность зон от 1 до 50 м, падение крутое (70-90°). По результатам опробования выделены интервалы мощностью 1-13 м при содержании золота 1-4,5 г/т. Попутные компоненты – мышьяк (0,01-1,5%), вольфрам (0,001%), иногда серебро (0,1 г/т). Количество сульфидов в рудных телах до 5%, они представлены пиритом и арсенопиритом. С поверхности фиксируются вторичными литохимическими ореолами золота (0,01-0,9 г/т), мышьяка (0,013-0,1%), вольфрама (0,0007-0,0015%). Проявления отнесены к золото-сульфидно-кварцевой формации больших глубин. Прогнозные ресурсы золота: категория Р<sub>2</sub> – 34 т, Р<sub>3</sub> – 10 т [84].

Остальные известные в пределах Харгинского рудного узла проявления золота можно объединить в две группы. Проявления первой группы (III-2-14, III-2-19, III-2-28, III-3-34, III-3-38, III-3-39) представлены минерализованными зонами дробления мощностью от 0,3 до 20,5 м, залегающими среди образований златоустовской, талыминской и афанасьевской свит. По отношению к вмещающим породам они занимают как секущее, так и согласное положение. Содержание золота – от «следов» до 1 г/т, иногда до 2 г/т. Породы окварцеваны, альбитизированы, сульфидизированы, карбонатизированы. Внутри зон отмечаются жилы и линзы кварца. Сульфиды представлены арсенопиритом, пиритом. С поверхности проявления фиксируются ореолами рассеяния золота, мышьяка, иногда вольфрама [69, 79, 84, 101, 108].

Вторая группа проявлений (IV-3-5, IV-3-7, IV-3-10, IV-3-11, IV-3-22) связана с кварцевыми жилами и зонами окварцевания, приуроченными к образованиям златоустовской и талыминской свит. Мощность кварцевых жил – 0,1-0,2 м, по простиранию не прослеживались, содержания золота от 1,2 до 17,4 г/т. Мощность зон окварцевания (IV-3-22) до 22 м. Содержание золота от «следов» до 2 г/т [40, 102, 107]. Проявления, входящие в состав золоторудных полей, могут

рассматриваться как прямые поисковые признаки на выявление в пределах последних промышленно-значимых объектов. Остальные проявления практического интереса не представляют. Краткая характеристика проявлений и пунктов минерализации изложена в прил. 2.

В пределах Харгинского РУ известно три крупных Харгинская, Селемджинская и Эльгинская, шесть средних и около 50 малых россыпей золота. Крупные россыпи:

Россыпь р.Харга (II-2-4) известна с 1894 г. и отрабатывается до настоящего времени. За период эксплуатации добыто около 20 т золота. Россыпь аллювиальная долинная протяженностью более 35 км с шириной промышленной части 100-1300 м, в среднем – 500 м. Мощность массы 4-8 м, пласта 0,2-2,1 м. Наиболее богаты металлом галечные и щебенисто-галечные образования низов разреза. Размер золотин – 0,59-2 мм, форма пластинчатая, нередко самородки. Проба золота от 844 до 861. Содержание металла на массу 110-400 мг/м<sup>3</sup>, на пласт достигает 3 г/м<sup>3</sup>. В 1993 г. установлена золотоносность (III-3-10) левой террасы р.Харга (от устья р.Бол.Эльга до устья руч.Оканак). Ширина контура около 20 м, мощность песков до 1 м, содержание золота 1145-4022 мг/м<sup>3</sup>. Запасы металла категорий C<sub>1+2</sub> составляют 11,8 т [52, 72, 108]. Прогнозные ресурсы приведены в прил. 3\*

Россыпь р.Селемджа (II-2-2) разведывалась в 1931-1960 г.г. и в настоящий момент частично отработана. За время эксплуатации добыто 1,1 т металла. До устья р. Харга россыпь – аллювиальная русловая, ниже – долинная. Протяженность ее около 9 км при ширине 145-300 м. Мощность массы 3,5-5,4 м, пласта 0,4-1 м. Среднее содержание на массу 150-212 мг/м<sup>3</sup>. Золото мелкое, окатанное приурочено к слою приплотикового галечника и разборным коренным породам, проба – 800-819. Постоянно присутствуют киноварь, шеелит, касситерит. На балансе числятся запасы категорий C<sub>1+2</sub> – 22 кг [52, 72, 108].

Россыпь р.Бол.Эльга (III-2-8) известна с 1891 г., отрабатывается до настоящего времени. Россыпь аллювиальная долинная. Общая протяженность ее около 23 км. Мощность торфов – 3-7 м, средняя мощность пласта 2,6 м, среднее содержание на пласт 7 г/м<sup>3</sup>. Размер золотин – от пылевидного до 2-3 мм, форма пластинчатая. Самородки редки. Проба – 750-950 с преобладанием 850-870. За время эксплуатации, по разным авторам, добыто от 8 до 12 т золота [63, 72]. На балансе числятся запасы категории C<sub>1</sub> – 207 кг.

Россыпь р.Мал.Наэрген выявлена в 1896 г., с перерывами отрабатывалась до 1976 г. Добыто около 5 т металла. Протяженность 10 км при ширине 80-400 м. Средняя мощность массы 4,4 м, среднее содержание на массу 334 мг/м<sup>3</sup>. Мощность пласта до 1,6 м, содержание – до 18 г/м<sup>3</sup>. Преобладает мелкое золото, чаще хорошо окатанное, самородки редки. Проба от 800 до 848. По данным Э.Э. Анерта в россыпи встречается платина. Остаток запасов категории C<sub>1+2</sub> – 186 кг [44, 52, 72, 108].

Россыпи руч. Афанасьевский (III-2-21), Казанский (III-3-11) и Албын (III-3-15) аллювиальные долинного типа протяженностью 3-7 км при ширине 40-160 м. Мощность пластов от 1 до 3 м, содержание на пласт 1,5-7,2 г/м<sup>3</sup>. Золото приурочено к приплотиковой части разреза. Проба – 850-894. За годы эксплуатации из них добыто около 16 т золота [63, 72]. По россыпям руч. Афанасьевский и Албын на балансе числятся запасы категории C<sub>1+2</sub> – 281 кг.

Россыпь р.Средн.Ингагли (II-2-12) разведывалась в 1927-1931 г.г. и в 1977 г. Длина ее 8,5 км, ширина 100-300 м. Средняя мощность массы 5,3 м, среднее содержание золота на массу 467 мг/м<sup>3</sup> (максимальное 2568 мг/м<sup>3</sup>). Проба золота – 710-718. За время эксплуатации добыто около 2 т металла. Запасы категории C<sub>1</sub> – 49 кг [52, 72].

Россыпь р. Верхние (Большие) Ингагли (III-2-4) известна с 1895г., с перерывами отрабатывается до настоящего времени, добыто более 230 кг золота. Протяженность ее около 10 км, ши-

---

\* Запасы по россыпям приведены по состоянию на 1.01.2000 г., ресурсы – на 1.01.1998 г.

рина 30-40 м, средняя мощность массы 4 м. Среднее содержание на пласт  $4,5 \text{ г/м}^3$ , на массу –  $300\text{-}313 \text{ мг/м}^3$ . Проба золота – 730. Остаток запасов категории  $C_1$  – 422 кг [52, 72].

Остальные россыпи узла отнесены к малым месторождениям. Сведения о них приведены в прил.2.

На проявлении Константиновском (III-2-28) известны золотоносные конгломераты унериканской толщи. Золото выявлено как в гальках, так и в цементе последних. Содержание металла в бороздовых пробах 0,2-0,4 г/т. Эти данные, а также наличие шлихового ореола золота (II-1-4) на участке развития образований унериканской толщи в верховьях р. Брюс и приуроченность к конгломератам современных россыпей позволяют рассматривать их в качестве одного из источников золота при формировании последних. Не исключено также наличие в них палеороссыпей [43, 69, 107].

Характеристика шлиховых ореолов и потоков, литохимических ореолов рассеяния золота приведена в прил.2.

#### Неметаллические ископаемые

##### Минеральные удобрения

*Фосфатные.* В поле развития акриндинской свиты известны шлиховой ореол фосфата (I-2-3) и литохимический ореол фосфора (I-2-2). Площадь ореолов соответственно  $10,5$  и  $12,0 \text{ км}^2$ , интенсивность – единичные знаки фосфата и  $0,04\text{-}0,05\%$  фосфора [84, 88].

##### Драгоценные и поделочные камни

*Поделочные камни.* Проявление родонита (I-1-5) выявлено на левобережье р.Прямой Кенурах, где установлена родонит-родохрозитовая линза с параметрами  $30 \times 3,5$  м среди образований акриндинской свиты. Родонит пригоден для мелких поделок. Содержание марганца в породе – до  $9\%$  [76].

##### Строительные материалы

*Карбонатные породы.* В районе для местных нужд отработаны два месторождения известняков: Васильевское (III-2-12) и Туматы (III-2-10), локализованные в златоустовской свите. Они были представлены несколькими линзами известняков мощностью  $0,1\text{-}2$  м и протяженностью до  $100$  м [78].

#### 8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района.

В минерагеническом отношении описываемая территория относится к Амурской золото-редкометалльной провинции, специфика геологического развития которой определила формирование разнообразных и разновозрастных месторождений полезных ископаемых. В составе провинции здесь выделяются Амуро-Охотская золото-железо-фосфоритоносная минерагеническая область. Выявленные и прогнозируемые объекты полезных ископаемых группируются в Верхне-Селемджинскую и Эзопскую минерагенические зоны (МЗ) [3, 71].

А.И. Лобовым территория листа почти полностью включена в состав Амуро-Охотской сурьмяно-ртутной области позднемезозойского возраста. Им же в северной части листа выделяется Селитканская сурьмяно-ртутная позднемезозойская рудная зона, протягивающаяся через низовья р.Кумусун и нижнее течение р.Харга до верховий р.Сред.Ингагли [71]. Из-за проблематичности ее выделения на схеме минерагенического районирования зона не показана.

В последнее время появились предположения о возможности выявления в пределах Амурской области рудных месторождений золота карлинского типа, связанных с формированием молодых рифтогенных структур. На основании этого выделена Амуро-Охотская золото-сурьмяно-ртутная-золоторудная минерагеническая зона позднемелового-миоценового возраста, которая охватывает полностью территорию листа N-53-XXVI, за исключением поля развития юрских образований. Учитывая дискуссионность этого мнения и отсутствие прямых признаков вышеуказанного оруденения на изученной площади, зона на схеме минерагенического районирования не показана.

Наиболее важная, в отношении перспектив района, Верхне-Селемджинская МЗ приурочена к области развития палеозойских образований и занимает практически всю территорию листа. Минерагению зоны определяет золоторудная минерализация. Второстепенное значение имеют вольфрамовое и сурьмяное оруденение. Объекты золоторудной минерализации группируются в Харгинский золоторудный узел, включающий известные Ясенское (1.0.2.2), Унгличанское (1.0.2.4), Харгинское (1.0.2.5), Афанасьевское (1.0.2.7) и прогнозируемые Брюс (1.0.2.3), Коврижка (1.0.2.6), Ульгенское (1.0.2.8) и Эльгинское (1.0.2.9) рудные поля.

В северо-западной части листа выделяется Токурский золоторудный узел, основные объекты которого расположены западнее, в пределах листа N-53-XXV. На данной территории в его состав включены пространственно к нему тяготеющие пять россыпей, две литохимические аномалии золота и комплексный золото-киноварь-шеелитовый шлиховой ореол.

В южной части листа на площади развития вулканогенных и интрузивных образований Эзопской ВПЗ выделяется одноименная оловорудная МЗ с попутной вольфрамитовой минерализацией [3]. По данным литохимического опробования по потокам рассеяния [84] и вторичным ореолам здесь прогнозируется Талыминский олово-вольфрамовый рудный узел, включающий прогнозируемые Верхне-Эльгинское (3.0.1.1) оловоносное и Талинское олово-вольфрамовое (3.0.1.2) рудные поля.

Становление комплекса полезных ископаемых территории и основные закономерности их размещения определяются многоэтапным геологическим развитием региона, каждому из которых отвечает определенная минерагеническая эпоха (МЭ). Выделяются девонская, юрская, меловая и четвертичная МЭ. Девонская эпоха в районе проявлена слабо: известны проявления гематитовых руд (III-1-3), проявление родонита (I-1-5), литохимический ореол фосфора (I-2-2) и шлиховой ореол фосфатов (I-2-3), расположенные в северной части площади листа. В юрскую МЭ формируется золотое (с попутной шеелитовой и антимонитовой минерализацией) оруденение золото-сульфидно-кварцевой малосульфидной формации метаморфогенно-гидротермального типа, связанное с перераспределением рассеянных концентраций металлов в образованиях златоустовской и, возможно, афанасьевской свит. В этот же период происходит образование гидротермального сурьмяного оруденения кварц-антимонитовой формации. С процессами вулканизма, сформировавшими образования Огоджинской ВПЗ, унериканская толща, пространственно связано оловянное гидротермальное оруденение касситерит-силикатно-сульфидной формации (пункт минерализации III-1-5, ореол рассеяния касситерита III-1-6). Магматические процессы ранне-позднемелового возраста, с которыми связываются золотая и касситерит-вольфрамитовая минерализация, обусловили выделение меловой МЭ. Золотая минерализация предположительно связывается со становлением Селитканской вулканоплутанической зоны. С внедрением интрузий среднего состава селитканского диорит-гранодиорит-гранитового комплекса происходило формирование объектов золото-сульфидно-кварцевой формации малых глубин гидротермального генезиса. С его кислыми разностями связана убогая касситеритовая минерализация. На это указывает пространственная приуроченность литохимического ореола рассеяния олова (II-1-1), шлихового ореола касситерита (I-2-1) и многочисленных шлиховых проб с касситеритом к выходам гранодиоритов селитканского ком-

плекса. С гранитоидами баджало-дуссе-алиньского комплекса связываются медно-свинцово-цинковое оруденение и касситеритовая минерализация гидротермального типа [48]. Последняя проявлена на данной территории пространственно приуроченными к выходам этих образований шлиховым (III-4-1) и литохимическим ореолами (III-4-2) касситерита и олова соответственно. С раннепоздне меловыми интрузиями эзопского интрузивного гипабиссального комплекса связано олово-вольфрамовое оруденение касситерит-кварцевой (с вольфрамитом) гидротермальной формации. Золоторудные объекты, предположительно сформировавшиеся в меловую МЭ, локализируются, в основном, в пределах Ясненского золоторудного поля. Олово-вольфрамовое оруденение сосредоточено на площади Эзопской МЗ, где выявлен пункт минерализации и прогнозируются два рудных поля олова, объединенных в Талыминский прогнозируемый РУ. В четвертичную МЭ были сформированы россыпи золота и касситерита.

На формирование и размещение полезных ископаемых оказали влияние магматические, литолого-стратиграфические, метаморфические, тектонические и геодинамические минерагенические факторы.

Магматические факторы проявились при становлении оруденения Эзопской МЗ, касситерит-вольфрамитовая минерализация которой представлена расположенным южнее района Талыминским месторождением и пунктом минерализации (IV-2-18) олова гидротермальной касситерит-кварцевой формации и комплексными литохимическими олово-висмут-вольфрамовыми ореолами (IV-2-16, IV-2-21) и связывается с гранитоидами эзопского интрузивного комплекса [3, 24, 37, 63, 106]. Олово-вольфрамовое оруденение локализуется в экзо-контактах интрузивных тел [63, 107] и в их надинтрузивных зонах и характеризуется развитием литохимических аномалий олова, вольфрама, висмута, мышьяка, свинца, меди и цинка, потоков и ореолов касситерита, вольфрамита, висмутита и россыпей касситерита. В юго-восточной части территории наблюдается пространственная связь оловянного оруденения с гранитоидами баджало-дуссе-алиньского комплекса. С ними же связывается и медно-полиметаллическое оруденение (проявление Джело –IV-4-1). На сопредельной с востока территории в этих гранитоидах установлены кварц-сульфидные жилы аналогичной металлогенической специализации [48]. Становление гранитоидов селитканского комплекса определило наличие в северной части площади ореола рассеяния касситерита и литохимического ореола олова. На существование подобной связи указывалось ранее [27, 37], что подтверждается пространственной приуроченностью литохимического ореола олова к гранодиоритам массива Брюс. В пределах последнего выявлены кварц-турмалиновые прожилки [26], характерные для оловянного оруденения касситерит-силикатно-сульфидной формации. Гранодиориты комплекса характеризуются надкларковыми содержаниями олова [26]. К ним пространственно тяготеют ореолы рассеяния шеелита, висмутита (I-2-1,4; I-1-9), монацита (I-1-1; I-1-9) и литохимические аномалии меди (II-1-7) и молибдена (II-1-8). С этапом внедрения даек диоритовых порфиритов и кварцевых диоритовых порфиритов I фазы селитканского интрузивного комплекса предположительно связывается малоглубинное золотое оруденение Ясненского, Семеновского РП и ПРП Брюс. В отличие от объектов метаморфогенно-гидротермального оруденения Харгинского РУ, оруденение перечисленных РП сформировано в неметаморфизованных девонских образованиях и представлено золотосодержащими кварцевыми жилами и зонами окварцевания, тогда как оруденение остальных объектов связано, кроме того, с кварц-альбитовыми и альбит-кварцевыми метасоматитами. На иной характер оруденения указывают низкая проба золота месторождений Ингаглинского и Ясненского – 612-780 и россыпей – 712-800, пространственно приуроченных к Ясненскому РП, а также состав элементов-примесей в золоте [25, 27, 31, 53, 78]. Исследования газовой флюидности в золоте [10] указывают на наличие двух источников рудоносных флюидов в районе – магматогенного и метаморфогенного. Концентрации золота в неизмененных меловых диоритовых порфиритах достигают 0,007 г/т [96]. Дайки часто окварцованы, сульфидизированы и со-

держат золото в количестве до 1,5 г/т [69, 78, 79, 84, 96]. Однако, не исключено, что формирование малоглубинного золотого оруденения произошло в позднемеловое время и связано с этапом активизации, проявившимся внедрением условно позднемеловых даек мелилититов, хотя и без непосредственной связи с последними. На это может указывать повышенное содержание ртути в золоте месторождения Ясного [10, 11].

В качестве основного источника золотого оруденения Харгинского РУ рассматривается эксгаляционно-гидротермальная деятельность, сопровождавшая подводные базальтоидные излияния, синхронные с накоплением осадочного материала, в результате которой при взаимодействии с морской водой золото высвобождалось и концентрировалось в насыщенных органическим материалом осадочных образованиях [51, 102]. Одновременно происходила поставка вольфрама, мышьяка, сурьмы, чем объясняются повышенные кларки этих элементов в углеродсодержащих толщах златоустовской свиты [26, 84, 102]. Согласно тела метабазальтов, обладающие повышенным кларком концентрации золота до 0.09 г/т [84], развиты среди образований златоустовской и афанасьевской свит. На окончательное становление оруденения Унгличанского и Харгинского месторождений золота оказало влияние внедрение даек среднего состава селитканского интрузивного комплекса, выявленных в пределах РП данных месторождений, что подтверждается увеличением крупности и содержания золота близ контактов с указанными дайками [108].

К вулканогенным образованиям Экимчанской ВПЗ пространственно приурочена оловянная минерализация, предположительно, касситерит-силикатно-сульфидной формации гидротермального типа, представленная пунктом минерализации III-1-5 и шлиховым ореолом рассеяния касситерита.

Выделенные в северной части территории шлиховые ореолы и потоки рассеяния ильменита, возможно, связаны с этапом внедрения высокотитанистых ультраосновных даек мелилититов условно позднемелового возраста.

Литолого-стратиграфические металлогенические факторы проявились при формировании золотого оруденения и железо-марганцево-фосфатной минерализации района. В первом случае они определяются наличием единых структурно-вещественных комплексов: златоустовской свиты, в которой продукты подводного базальтоидного вулканизма сочетаются с накоплением терригенно-осадочного углеродсодержащего материала, являющегося адсорбентом таких элементов, как золото, вольфрам, сурьма [102], и афанасьевской свиты, для которой также характерно наличие субсогласных тел метабазальтов. В качестве подобного же комплекса могут рассматриваться вулканогенно-осадочные образования акриндинской свиты, включающей горизонты базальтоидов. Пространственно к этим образованиям приурочена железо-марганцевая минерализация вулканогенно-осадочного генезиса, вероятно, связанная с подводной вулканической деятельностью [15]. К этим же отложениям тяготеют литохимические ореолы цинка, связанные, видимо, с сульфидизированными известняками свиты. Литолого-стратиграфические факторы определяют положение некоторых современных россыпей золота. В частности, одним из источников металла могут рассматриваться золотосодержащие конгломераты константиновской толщи, с полей развития которых начинаются золотоносные россыпи. К ним пространственно приурочены шлиховые ореолы рассеяния золота.

Метаморфические металлогенетические факторы играют определяющую роль при формировании метаморфогенно-гидротермального золотого оруденения Харгинского РУ. Их значение сводится к мобилизации и перераспределению золота из изначально обогащенных последним образований златоустовской и афанасьевской свит в благоприятные структурные ловушки. Синскладчатый характер процесса способствовал формированию рудных тел послыносекущего морфологического типа [51]. Метасоматическая деятельность, сопровождавшая процессы метаморфизма, способствовала образованию селемджинского комплекса метасоматитов,

представленных окварцованными, сульфидизированными, карбонатизированными, альбитизированными сланцами до альбититов и кварц-альбитовых метасоматитов, к которым приурочены рудные тела. Изучение метасоматитов в пределах Эльгинского РП показало, что совместно с золотом в последние привносятся такие элементы, как мышьяк, вольфрам, висмут, сурьма [84], иногда образующие самостоятельные объекты: проявление вольфрама Восточное (IV-3-17) и, возможно, месторождение сурьмы Ленинское (IV-3-9).

Тектонические факторы проявились в связи с интенсивными разрывными и складчатыми дислокациями. Среди рудоконтролирующих разрывных структур выделяются рудоподводящие и рудовмещающие. К рудоподводящим отнесены разломы, в зонах влияния которых располагаются рудные объекты. К таковым на данной площади относятся разлом, в зоне которого расположены проявления золота III-3-20 и III-3-21, серия разрывных структур, окаймляющих антиклинальные структуры и некоторые другие. Они определяют положение рудных полей (Харгинское РП и др.). В качестве аналогичных структур могут рассматриваться также Унгличиканский и Сугода-Наэргенский разрывные нарушения, к которым приурочены месторождение Унгличиканское, проявления Эльгинское и Ульгенское. Рудовмещающие разломы обычно незначительной протяженности непосредственно вмещают рудную минерализацию. Сопровождаются зонами гидротермально-метасоматической проработки. Они, как правило, носят оперяющий характер по отношению к рудолокализирующим разломам. В зоне таких разломов располагаются Унгличиканское месторождение (II-3-11), проявления Восточное (IV-3-17), Ульгенское (IV-2-8), золоторудные проявления Эльгинского РП и ряд других объектов. В силу их незначительной протяженности на карте закономерностей не показаны.

Минерагеническое значение складчатых структур проявилось на золоторудных месторождениях метаморфогенно-гидротермального типа, где они оказали влияние на морфологию рудных тел. В зависимости от интенсивности складкообразования, зоны повышенной проницаемости, связанные с послойной сланцеватостью и межплоскостными срывами, сменяются на проницаемые зоны, связанные с развитием кливажа осевой плоскости. Соответственно морфология рудных тел меняется от послойных до секущих [51].

Решающее значение в размещении полезных ископаемых района имеет последовательная смена геодинамических обстановок, определивших в пространстве и времени историю развития региона. Каждой из них отвечает определенная геологическая ситуация и соответствующий набор полезных ископаемых. Северная часть площади характеризуется развитием девонских вулканогенно-осадочных образований, сформировавшихся в условиях осадочного бассейна окраинного моря. Режим осадконакопления и сопровождавшая его вулканическая деятельность способствовали формированию повышенных содержаний фосфора, железа и марганца в фосфорной и железо-марганцевой минерализации [20], основные объекты которой развиты на сопредельных с севера территориях [3, 76, 88]. В минерагеническом отношении данный этап геологического развития отвечает среднепалеозойской МЭ. Следующий временной период характеризуется столкновением микроконтинента Амурии с Сибирским континентом [17]. На описываемой территории площадь выделяемого Харгинского рудного узла в общем плане трактуется как зона смятия, образовавшаяся в результате данного столкновения. Проявившиеся при этом процессы метаморфизма и складкообразования способствовали мобилизации и перераспределению золота и попутных вольфрама, сурьмы, мышьяка из обогащенных данными элементами образований златоустовской и афанасьевской свит в благоприятные структуры. Возраст наложенных процессов, составляющий  $152 \pm 6$  млн. лет, сопоставляется с возрастом золотого оруденения Харгинского РУ. Характерными для зон смятия при столкновении континентов являются также объекты ртутной и сурьмяной минерализации телетермального генезиса [20, 30]. В пре-



делах Харгинского РУ выявлены Ленинское сурьмяное месторождение (IV-3-9) и многочисленные шлиховые пробы с киноварью.

Последовавшая в позднем мезозое активизация магматической деятельности, выразившаяся на данной территории внедрением образований селитканского, эзопского и баджало-дуссеалиньского интрузивных комплексов, способствовала формированию золотой и касситерит-вольфрамитовой минерализации. С процессами активизации связывается меловая МЭ.

Завершающим этапом минерагенического становления площади явились эрозионно-аккумулятивные процессы платформенной обстановки, определившие наличие в данном районе золотых и касситеритовых россыпей. На формирование россыпей золота основное значение оказали: принадлежность рудного золота к одной из главных россыпеобразующих формаций – золото-сульфидно-кварцевой [35, 36]; развитие среднегорного рельефа с глубиной расчленения 200-400 м, что свидетельствует о принадлежности территории к зоне умеренных поднятий, наиболее благоприятной для россыпеобразования. Концентрация металла в этих условиях в основном тяготеет к долинам II-IV порядков. Распространение аккумулятивного рельефа исключительно по долинам рек обусловило принадлежность россыпей к долинному аллювиальному типу, а литологический состав аллювия и строение плотика определили приплотиковый тип распределения металла [72]. При распределении россыпей по латерали оптимальный уклон речных долин составляет до 21 м/км, в таких долинах сосредотачивается обычно до 90% металла [72]. Описанные для россыпей золота факторы справедливы и для касситеритовых.

Перспективы района связываются с рудным и россыпным золотом, оловом и вольфрамом. Выделение перспективных объектов ранга месторождение – рудный узел базировалось на сочетании анализа прямых поисковых признаков, главные из которых – наличие проявлений, пунктов минерализации, россыпных месторождений, литохимических и шлиховых аномалий и общей геологической ситуации территории. Оценка прогнозных ресурсов (Q) осуществлена на основе видовой и формационной принадлежности прогнозируемого оруденения с использованием методик, изложенных в инструктивных и опубликованных работах [34]. Обязательным являлось использование коэффициента доли балансовых руд ( $\alpha$ ) и коэффициентов соответствия поток – вторичный ореол ( $k^1$ ) и вторичный ореол – первичный ореол ( $k$ ). Коэффициент  $\alpha$  рассчитывался по известным формулам или использовались инструктивные данные, выбор значений  $k$  и  $k^1$  проводился с использованием среднестатистических данных по Дальневосточному региону [34] и данных опытных работ по проявлению Эльгинскому [84]. Средняя протяженность прогнозируемых рудных тел на глубину определялась на основе коэффициента подобия ( $\chi$ ) в системе прогнозируемый объект – эталон [34], применялись также значения, рекомендованные в инструктивных работах и метод аналогий. В качестве эталона для аномалий Харгинского узла принято месторождение Унгличканское.

Основные перспективы рудного золота связываются с Харгинским РУ. Потенциал Ясенского РП включает ресурсы месторождений Ингаглинского и Ясенского, проявления Ясного и прогнозные ресурсы ожидаемых рудных объектов.

Остаточный потенциал месторождения Ингаглинского оценивается с учетом данных: эрозионный срез – среднерудный, месторождение отработано до 30 м, оруденение развито на глубину аналогично месторождению Унгличканскому, что за вычетом глубины отработки составит около 200 м, среднее содержание принято из соотношения параметров рудного поля месторождения и количества добытого золота. Прогнозные ресурсы месторождения Ясенского оценены из условий: оцениваются четыре кварцевых жилы и две зоны окварцевания, эрозионный срез месторождения верхнерудный, распространение оруденения на глубину с учетом данных по эталонному Унгличканскому объекту около 400 м, используются данные о протяженности промышленных участков и среднее содержание золота по отработанным рудным телам (прил.).

Поисковыми работами в пределах РП выявлены вторичные ореолы золота, прогнозные ресурсы (кат.  $P_2$ ) по которым составляют 6 т золота [84]. Общие прогнозные ресурсы Ясненского РП, оцененные по литохимической аномалии II-2-7 – 31 т. Таким образом, прогнозные ресурсы (кат.  $P_3$ ) Ясненского РП составят 3,3 т.

В пределах РП предлагается проведение разведочных работ на месторождениях Ясненском и Унгличиканском и оценочных работ второй очереди на флангах месторождений. Глубина оценки – 400 м.

Прогнозируемое рудное поле Брюс, где ожидается выявление объектов гидротермального генезиса золото-сульфидно-кварцевой формации, оценивается по результатам литохимического опробования по потокам рассеяния (аномалия II-2-16). Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  составят 34 т. В пределах РП ожидается выявление рудных тел с параметрами аналогичными Ясненскому и Ингаглинскому месторождениям. На площади прогнозируемого РП предлагается постановка поисковых работ масштаба 1:25 000.

Унгличиканское РП контролируется аномалией золота, выделенной по результатам литохимического опробования по потокам рассеяния [84]. Рассчитанные по аномалии общие прогнозные ресурсы золота РП категории  $P_3$  составляют 106 т, что сопоставимо с полученными ранее данными по Унгличиканскому геохимическому узлу ( $P_3$  – 76 т) [84]. С учетом прогнозных ресурсов Унгличиканского золото-шеелитового месторождения ( $P_1$  – 27,8 т,  $P_2$  – 2,5 т), проявления II-3-4 ( $P_3$  – 10 т) и проявления Верхне-Майского ( $P_2$  – 1,5 т), в пределах РП можно ожидается выявление новых объектов с параметрами рудных тел аналогичными Унгличиканскому месторождению с прогнозными ресурсами категории  $P_3$  – около 70 т золота. Рекомендуется проведение разведочных работ непосредственно на месторождении, оценочных первой очереди на его флангах и поисковых в пределах остальной части РП. Предлагаемая глубина оценки, исходя из средней протяженности рудных тел месторождения – 300 м [59].

Общий потенциал Харгинского РП, рассчитанный по параметрам литохимической аномалии золота III-3-3 составляет 70 т золота (прил. 3). Он объединяет прогнозные ресурсы непосредственно месторождения, ресурсы проявлений III-3-4, III-3-18 (прил. 3) и прогнозные ресурсы ожидаемых новых рудных объектов. Расчет ресурсов месторождения определялся следующими условиями: на месторождении отработаны богатые руды зоны окисления мощностью 50 м, средняя протяженность тел на глубину определена по параметрам жил Шеелитовой и Главной за вычетом мощности зоны окисления, использовано среднее содержание жилы Разведочной (9 г/т), считавшейся в период отработки непромышленной, линзы метасоматитов практически не отработаны, метасоматиты по данным бурения ниже отметки 70 не встречаются [45]. Рассчитанные ресурсы по известным кварцевым жилам отнесены к кат.  $P_1$ , по метасоматитам –  $P_2$  (на глубину не изучены). Ресурсы ожидаемых новых объектов в пределах РП – 38,5 т (кат.  $P_3$ ). Предлагается проведение разведочных работ до глубины 300 м на месторождении и поисковых в пределах остальной части РП.

Афанасьевское РП по результатам обсчета литохимической аномалии золота (III-2-20) характеризуется общими ресурсами 50,5 т золота, из которых 5 т (кат.  $P_1+P_2$ ) сосредоточены непосредственно в Афанасьевском золоторудном месторождении и 6,5 т (кат.  $P_2$ ) прогнозируются по проявлению III-2-14 (прил. 3). Прогнозные ресурсы месторождения определены из условий: эрозионный срез аналогичен Унгличиканскому месторождению, на месторождении отработано или частично отработано три рудных тела, среднее содержание для неотработанных и не вскрытых эрозией рудных тел принято 9 г/т (наиболее низкое по известным телам) [76], протяженность на глубину по аналогии с месторождением Унгличиканским – до 200 м, ресурсы известных неотработанных тел отнесены к категории  $P_1$ , ресурсы тел не вскрытых эрозией (кат.  $P_2$ ) определяются вторичным ореолом рассеяния золота, контролирующим Афанасьевское ме-

сторожение [70] за вычетом ресурсов кат.  $P_1$ . Расчет ресурсов приведен в прил. 3. Прогнозные ресурсы ожидаемых в пределах Афанасьевского РП новых объектов составят 39 т (кат.  $P_3$ ).

Учитывая низкий процент пробоотбора (60% запланированного объема), при проведении литохимических поисков на западном фланге РП и ограниченный объем сопровождавших их горных работ [84, 70], рекомендуется постановка поисковых работ. Глубина исследований – 200 м.

Из прогнозируемых РП наибольший интерес представляют Эльгинское и Ульгенское. На первом проведены поисковые работы масштаба 1:25 000 [84]. По результатам этих исследований потенциал РП оценивается: категория  $P_2$  – 34 т, категория  $P_3$  – 10 т. Следующей стадией изучения Эльгинского РП предлагаются оценочные работы первой очереди до глубины 100 м (коэффициент подобия с Унгличиканским месторождением – 0,8). Ульгенское прогнозируемое РП характеризуется следующим потенциалом: категория  $P_2$  – 6 т,  $P_3$  – 50 т [84]. Эти данные хорошо согласуются с результатами расчета ресурсов категории  $P_3$  по литохимической аномалии золота (IV-2-7), которые составляют 55 т. В пределах РП рекомендуется постановка поисковых работ до глубины 100 м (коэффициент подобия с эталонным месторождением – 1,21).

Перспективной представляется литохимическая аномалия золота (III-2-11), где прогнозируется РП Коврижка. На основе обчета аномалии прогнозные ресурсы составляют 77,5 т, из которых 5 т (кат.  $P_2$ ) принадлежат проявлению III-3-39 [84] и 20,5 т (кат.  $P_3$ ) – проявлению III-3-38 (прил. 3). Наличие здесь аномалий золота и вольфрама (III-3-29), приуроченность ПРП к образованиям златоустовской и афанасьевской свит определяет возможность обнаружения в пределах ПРП объектов, аналогичных Харгинскому месторождению. Рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1:25 000. Ожидаемое распространение оруденения на глубину составляет 200 м.

Ленинское золото-сурьмяное РП характеризуется потенциалом золота 13 т (категория  $P_3$ ). Состав аномалий, контролирующих рудное поле (золото, вольфрам, мышьяк), наличие сурьмяного оруденения, пространственная приуроченность его к образованиям златоустовской свиты предполагают выявление здесь объекта с параметрами рудных тел аналогичных Унгличиканскому месторождению. Глубина распространения оруденения – 100 м ( $\chi$  – 0,74). Здесь могут быть поставлены поисковые работы масштаба 1:25 000. Вне рудного узла прогнозируется Семеновское РП (верховья руч. Семеновского), ресурсы которого оценены по литохимической аномалии золота (I-4-4) и составляют – 11 т (кат.  $P_3$ ). В пределах ПРП можно ожидать выявление кварцевых жил и зон окварцевания аналогичных Ясененскому РП. Заслуживает проведения поисковых работ масштаба 1:25 000. Максимальная глубина изучения – до 100 м.

Оценка россыпной золотоносности территории базируется на данных сводных балансов запасов и прогнозных ресурсов по Амурской области [52, 62]. Эти данные с незначительной корректировкой приведены в прил. 3. Потенциал россыпного золота района составляет: Токурский РУ – запасы  $C_{1+2}$  – 1149 кг, ресурсы  $P_{1+2+3}$  – 1628 кг; Харгинский РУ – запасы  $C_{1+2}$  – 18626 кг, ресурсы  $P_{1+2+3}$  – 17566 кг.

Из других полезных ископаемых интерес представляют полиметаллы, олово и вольфрам.

Полиметаллическое с медью оруденение можно ожидать в районе проявления Джело, где прогнозируется малое месторождение. Ресурсы последнего (кат.  $P_3$ ) оцениваются на основании средних запасов для объектов данного геолого-промышленного типа (447 тыс. т), понижающего коэффициента (0,37), определенного из сопоставления графика изменения показателя зональности  $Ag \times Pb \times Zn/Cu \times Bi \times Co$  эталонного объекта и рассчитанного для проявления (прил. 3) и соотношения  $Pb:Zn:Cu$  (по результатам бороздового опробования). В качестве эталона использованы данные по Садонскому полиметаллическому месторождению [9].

Перспективы шеелитовой минерализации метаморфогенно-гидротермального типа определяются известными данными по месторождению Унгличиканскому и проявлению Восточному. На Унгличиканском месторождении по данным поисково-оценочных работ количество  $WO_3$  оценивается (категория  $P_1$ ) в 16 тыс. т, на проявлении Восточном – категория  $P_2$  – 3 тыс. т [84].

На юге листа в связи с гранитоидами эопского комплекса возможно выявление месторождений олова и вольфрама. В пределах литохимической аномалии олова (IV-2-13) прогнозируются два рудных поля: Талинское и Верхне-Эльгинское. Прогнозные ресурсы категории  $P_3$  Талинского прогнозируемого РП (ПРП) по результатам литохимического опробования по вторичным ореолам составляют: вольфрам – 68 тыс. т, олово – 56 тыс. т. Верхне-Эльгинское ПРП оценивалось по данным опробования донных осадков, ресурсы (категория  $P_3$ ) соответственно составят: вольфрам – 4,5 тыс. т, олово – 21 тыс. т. На выделенных рудных полях предусматривается постановка поисков масштаба 1:25 000.

На Ленинском месторождении подсчитаны запасы категории  $C_{1+2}$  сурьмы (Ленинское месторождение – IV-3-9) – 8 тыс. т [40]. На Унгличиканском месторождении золота прогнозные ресурсы сурьмы (кат.  $P_3$ ) составляют 3,8 тыс. т. Остальные проявления, пункты минерализации и литохимические аномалии характеризуются низкими содержаниями и незначительными параметрами и практического интереса не представляют.

## 9. Гидрогеология

Район входит в Тукурингро-Джагдинский криогенный гидрогеологический массив, Тайнанский и Огоджинский вулканогенные бассейны Амуро-Охотской гидрогеологической складчатой области [66]. Для района характерна значительная залесенность, повсеместная задернованность, а также глубокое сезонное промерзание и оттаивание грунтов. Широко распространенная многолетняя мерзлота оказывает существенное влияние на условия формирования, залегания и движения подземных вод, сокращает площади их питания, приводит к увеличению поверхностного стока, способствует образованию верховодки и заболоченности. Глубина залегания кровли мерзлоты в летние месяцы составляет 0,5-1 м на северных и 2-4 м – на склонах южной экспозиции. Мощность мерзлых пород достигает 150 м. В зависимости от литологического состава водовмещающих пород и условий залегания в них выделяются пластово-поровые и трещинные воды.

Пластово-поровые воды аллювиальных образований развиты в поймах и надпойменных террасах рек района. Водовмещающими являются песчано-гравийно-галечные, супесчаные образования с валунами, максимальная мощность которых достигает 30 м. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подтока пластово-поровых вод склоновых образований и трещинных вод. Источники этих вод приурочены к уступам террас и руслам рек. В верховьях ручьев это сосредоточенные источники, представляющие собой небольшие лужицы, дающие начало ручьям с дебитом 0,5-1 л/сек. Вода холодная ( $3-4^{\circ}C$ ), без цвета и запаха, с хорошими вкусовыми качествами. Уровень вод непостоянен, достигает максимума в июле-августе и минимума – в зимние месяцы. За счет промерзания в декабре – январе деятельного слоя на большую глубину горизонт приобретает слабонапорный характер, питание в этот период осуществляется за счет русловых и подмерзлотных вод, а разгрузка – в русла рек, в результате чего образуются наледи. В долинах крупных рек эти воды образуют большие скопления и могут использоваться для водоснабжения поселков. По химическому составу воды гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые, реже натриево-магниевые-кальциевые, в летний период нередко сульфатно-гидрокарбонатные, пресные (от 0,02-0,06 до 0,4 г/л) с нейтральной реакцией.





Непромороженные и промороженные частично		Возраст, генезис	Состав пород
Водоносные горизонты	Водоносные зоны трещи- новатости		
		$dSh$ Делювиально-солифлюк- сионные голоценовые	Суглинки, супеси с галькой, щебнем и валунами
		$aQ_4-H$ Аллювиальные средне- четвертично-голоценовые	Галечники, валунники, реже суглинки с включением гравия, гальки, валунов, щебня, с прослоями и лин- зами песка, супеси, гравия
		$K_2$ Вулкано-плутонические верхнемеловые	Граниты и гранодиориты порфировидные, риолиты, риодациты, лавобрекчии риолитов
		$K_1$ Вулкано-плутонические нижнемеловые	Лавы, лавобрекчии и туфы андезитов, дацитов, риолитов, гранодиориты, граниты, гранит-порфиры, диоритовые порфириды
		$J_3? - K_1$ Вулканогенно-обломочные верхнеюрско-нижнемеловые	Туфы, лавы и лавобрекчии дацитов, андезитов, риолитов, конгломераты, песчаники, алевролиты
		$K_1$ Гранитоиды нижнемеловые	Гранодиориты, граниты, кварцевые диориты
		$J_1$ Терригенные нижнеюрские	Песчаники, алевролиты
		$PZ_3$ Терригенные метаморфизованные верхнепалеозойские	Песчаники, алевролиты, глинистые и зеленые сланцы
		$PZ_1+K$ Гранитоиды верхнепалео- зойские и меловые	Граниты, плагиограниты, гранодиориты
		$D_{1-2}$ Вулканогенно- карбонатно-терригенно- осадочные девонские	Песчаники, алевролиты, яшмы, известняки, брекчии, конгломераты, базальты и их туфы
		$PZ_1?$ Метаморфические нижнепалеозойские	Альбит-кварц-сплюдистые сланцы

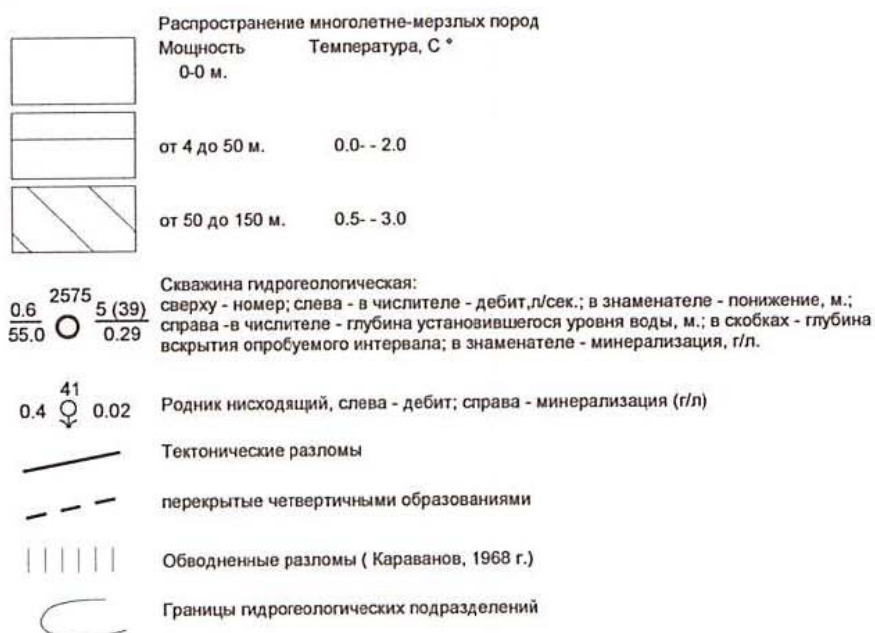


Рис. 9.2 Условные обозначения к гидрогеологической схеме



Пластово-поровые воды склоновых образований имеют широкое площадное распространение и по условиям формирования представляют собой сезонно-действующий водоносный горизонт. Водонасыщенными являются глыбово-щебневые, валунные образования с супесчаным и суглинистым заполнителем мощностью до 4 м. Водоупором служат коренные породы и (или) верхняя граница многолетнемерзлых образований. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния мерзлоты. Во время весеннего снеготаяния и затяжных осенне-летних дождей уровень их может достигать земной поверхности, а в засушливые периоды опускается на 2-3 м. Выходы вод наблюдаются у подножий и на перегибах склонов, в вершинах распадков в виде нисходящих сосредоточенных и пластовых источников с дебитом 0,03-0,5 л/сек. В единичных случаях отмечаются восходящие слабо фонтанирующие источники, появляющиеся за счет разности высот областей питания и разгрузки. Вода источников холодная (3-40С), без запаха, бесцветная или желтоватая, с незначительным осадком, приятная на вкус. По химическому составу преобладают воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные (0,02-0,06 г/л), очень мягкие (0,2-0,5 мг-экв/л), с нейтральной реакцией (рН=5,9-6,7). Из-за крайне непостоянного режима и малых запасов могут ограниченно использоваться для бытового водоснабжения.

Трещинные воды в районе связаны с осадочными и магматическими комплексами, характеризующимися значительной трещиноватостью. По условиям циркуляции выделяются трещинные и трещинно-жильные воды, приуроченные к зонам тектонических нарушений. По условиям формирования и залегания это межмерзлотные (зоны сквозных таликов) и подмерзлотные воды. Тонкие притертые, либо открытые, наблюдавшиеся в коренных обнажениях разнонаправленные трещины, являются хорошими аккумуляторами подземных вод [76]. Питание осуществляется за счет поверхностного стока по зонам сквозных таликов, а разгрузка происходит в русле рек. Вода холодная, прозрачная, без запаха, обладает приятными вкусовыми качествами. Водоупором для трещинных вод являются те же породы, у которых с глубиной трещиноватость затухает.

На изучаемой площади имеются четыре эксплуатационные скважины, расположенные в долинах рек и ручьев, приуроченных к зонам сквозных таликов водоносных зон трещиноватости палеозойских пород. Межмерзлотные трещинно-жильные воды верхнепалеозойских терригенных метаморфизованных пород характеризуются по скважине, находящейся в п. Златоустовск в приустьевой части долины руч. Казанского. Воды вскрыты на глубине 55 м. Дебит скважины не превышает 0,8-1,1 л/сек при понижении 59 м. Качество воды удовлетворительное: цветность – 100, прозрачность – 30 см, без запаха и осадка. Водоносная зона трещиноватости девонских вулканогенно-карбонатно-терригенных пород вскрыта скважиной глубиной 180 м, пробуренной в долине р.Мал.Наэрген. Подземные воды залегают на глубине 59 м. Дебит: 1,9-2,4 л/сек, рН-7,3, прозрачность – 30 см, цветность – 50. Скважины в с.Ивановское и в п.Ольгинск характеризуют воды зон трещиноватости нижнепалеозойских (?) метаморфических альбит-кварц-слюдистых сланцев, вскрытых на глубине 39-42 м. Дебит 0,61-4,16 л/сек. Вода без осадка и запаха, с общей жесткостью – 3,9 мг/экв/л, рН – 7,6. По химическому составу ( $\text{Cl}^-$  – 12 мг/л,  $\text{SO}_4^{2-}$  – 10 мг/л, Fe – 0,1 мг/л,  $\text{NO}_2^-$  – 0,001 мг/л) и бактериологическим показателям воды пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Трещинные воды не имеют площадного распространения. Они были вскрыты также подземными горными выработками на глубине до 50-100 м в палеозойских породах на Харгинском и Ленинском (PZ<sub>3</sub>), Унгличиканском (D<sub>1-2</sub>) и Афанасьевском (PZ<sub>1</sub>?) месторождениях. Подмерзлотные воды зоны трещиноватости палеозойских пород гидрогеологически не изучены.

Для питьевого водоснабжения наиболее пригодны межмерзлотные воды водоносных зон трещиноватости на участках сквозных таликов. Перспективными для бытового водоснабжения

являются пластово-поровые воды аллювиальных отложений крупных рек – Эльги, Харги, Селемджи.

#### 10. Эколого-геологическая обстановка

Территория относится к слабо освоенной и малонаселенной части Амурской области. С учетом природно-климатических особенностей в районе выделяются шесть типов ландшафтов: высокогорные тундры, лесотундры на сильнорасчлененном и среднерасчлененном среднегорье, горнотаежные леса на расчлененном среднегорье и низкогорье, техногенные ландшафты на месте различных типов таежных лесов. По видам антропогенной нарушенности территории техногенные ландшафты подразделяются на горнодобывающие и лесотехнические.

Горнодобывающие ландшафты распространены в бассейнах рек Харга, Бол.Эльга, Мал. Наэрген и прилегающего к ним участка р.Селемджа. Формирование их связано с разработкой россыпных и коренных месторождений полезных ископаемых, а также с долговременными геологоразведочными работами, сопровождающимися разрушением микрорельефа долин рек и ручьев, резкой активизацией эрозионных процессов, загрязнением среды ртутью, нефтепродуктами и техногенными илами. Рекультивация земель после окончания добычи практически не проводится.

Лесотехнические ландшафты распространены в долинах рек Харга и Селемджа, где не проводились замещающие лесопосадки. В пределах горнодобывающих ландшафтов горно-таежные леса вырублены полностью. На их месте выросли леса восстановительной серии: березовые, осиново-березовые, лиственнично-березовые. Отвалы частично поросли ивняком.

Природные экологически неблагоприятные факторы обусловлены климатическими и ландшафтными особенностями территории. В условиях среднегорных ландшафтов широко развиты процессы механического выветривания с образованием останцов, крупнообломочных подвижных осыпей, курумов. На пологих склонах среднегорья, выположенных водоразделах и склонах низкогорья широко развиты солифлюкционные процессы, большие площади занимают заболоченные участки. В долинах рек широко проявлены процессы боковой речной эрозии.

Выявлены 32 геохимические аномалии, представляющие собой природные образования. Оценка уровня накопления химических элементов проведена по величине суммарного загрязнения. Для расчета коэффициента концентраций использованы предельно допустимые концентрации и значения местного фона, рассчитанные Геохимической партией ФГУП «Амургеология» для геохимических ландшафтов. Аномалии классифицируются как природные. Гидрохимическое состояние поверхностных вод удовлетворительное. Радиационная обстановка на площади благоприятная. Естественный фон колеблется в пределах 7-25 мкР/час. Техногенные радиоактивные аномалии не установлены.

На схеме эколого-геологической опасности по степени загрязнения, интенсивности экзогенных процессов и антропогенного воздействия выделены три площади с различным состоянием окружающей среды.

Благоприятная эколого-геологическая обстановка присуща большей части территории. Природные геохимические аномалии имеют небольшое распространение. Антропогенный пресс незначительный. Экзогенные процессы выражены слабо.

Удовлетворительная обстановка сложилась в центральной и южной частях территории, прилегающих к районам проведения добычи полезных ископаемых. Здесь отмечается наиболее высокая суммарная концентрация загрязнителей в природных аномалиях. Максимальные значения суммарного загрязнения достигают 60-67 при стабильно повторяющихся коэффициентах концентраций следующих вредных веществ: мышьяка – от 10 до 25, вольфрама – 5-30, олова – 2-20, висмута – 2-4, кобальта – 2-3 и незначительных (1,5-2) свинца, сурьмы, цинка, титана, мо-



либдена, марганца, хрома, ванадия, никеля, лития, серебра. Широко проявлены заболоченные участки и крупнообломочные подвижные осыпи. Антропогенная нагрузка незначительна.

Напряженная обстановка отмечается на участках отработки россыпных и коренных месторождений полезных ископаемых. Здесь интенсивно проявлена нарушенность природной среды, возможность ртутного загрязнения при добыче золота. Современный этап золотодобычи характеризуется преобладанием безртутных технологий извлечения металла при промывке «песков» и горной массы непосредственно на полигонах. В то же время наблюдается широкое повторное вовлечение в эксплуатацию техногенных россыпей, при отработке которых ранее были допущены значительные эмиссии ртути в окружающую среду. Это приводит к активизации ртути, захороненной в основании вторичных аллювиальных разрезов, интенсификации ее механической формы миграции и последующему расширению ореолов ртутного загрязнения окружающей среды [56]. Экстремальные (десятки тонн) потери ртути следует ожидать в местах базирования золотоизвлекательной фабрики (п. Златоустовск), где металлическая ртуть применялась для натирания чаш под бегунами. Аналогичные очаги ртутного загрязнения образовывались на первом этапе золотодобычи при кустарном обогащении шлиховых концентратов путем амальгамации с последующим отжигом ртути в местах базирования приисков. В последние годы в районе Златоустовска производится отработка россыпей с механическим перемещением загрязненных ртутью почво-грунтов вниз по течению рек Харга и Селемджа. Кроме этого, при добыче сурьмяных руд, сопровождавшихся значительными содержаниями мышьяка и других вредных элементов в халькофильной форме, производился их отжиг в печах, расположенных на левых притоках р.Харга. Это приводило к образованию соединений мышьяка, в разной степени растворимых в воде. Реки района интенсивно самоочищаются, захороняя тяжелые соединения вредных металлов. Но возможность загрязнения окружающей среды при повторной переработке аллювия очень высока.

По результатам исследований, проводимых в рамках «Программы экологической оценки техногенного загрязнения ртутью территории Амурской области на 1998-2005г.г.», в пределах жилого поселка Златоустовск выявлено экстремальное (в десятки раз выше ПДК) загрязнение почво-грунтов ртутью на площади свыше 2 га [12]. Непосредственно на месте очага ртутного загрязнения выстроены жилые дома и выращиваются на огородах овощи, в которых ртуть может аккумулироваться и мигрировать далее по пищевой цепочке. На территории села Ивановское ртуть обнаружена в грунтовых водах в концентрации 0,33 мкг/дм, в питьевой воде артезианской скважины № 2617 содержание ртути составляет 0,71 мкг/дм, что в 1,4 раза превышает ПДК. По результатам геологических исследований природных аномалий ртути в данном районе не установлено. Предполагается, что заражение подземных вод ртутью осуществляется с поверхности из-за несоблюдения требований по оборудованию санитарной защитной зоны вокруг скважины и является сезонным, поскольку к моменту повторного отбора проб в конце ноября глубина промерзания грунта уже составила 1 м и поступление в скважину грунтовых вод было прекращено.

Выделена площадь, рекомендованная для организации мониторинга, на которой при разработке месторождений возможно загрязнение тяжелыми металлами – мышьяком и ртутью.

#### Заключение

Проведенные на листе N-53-XXVI работы позволили существенно уточнить геологическое строение и историю развития района, уточнить его потенциал в отношении основных полезных ископаемых.

Основными результатами, позволившими уточнить уточнения взгляды на геологическое строение территории являются следующие:

- впервые составлены детальные геологические разрезы образований афанасьевской свиты на полную мощность ее выходов;
- установлен тектонический характер взаимоотношений афанасьевской свиты со всеми окружающими ее выходами породами;
- подтверждено предположение о наложении на породы афанасьевской свиты двух этапов метаморфизма;
- для ряда магматических комплексов (ингаглинский, харгинский, селитканский, эзопский, баджало-дуссе-алиньский) получены результаты геохронологического датирования современными методами;
- изотопными исследованиями определен возраст интенсивных изменений, наложенных на значительную часть пород района. Этот возраст, на наш взгляд, является возрастом метаморфизма зеленосланцевой фации, с которым связано образование золоторудных объектов метаморфогенно-гидротермального типа;
- из комплекса раннемеловых вулканитов, на основании особенностей внутреннего строения и химического состава, выделены образования андезит-трахириолитового состава унериканской толщи. Для них, на основании сборов флористических остатков, предполагается позднеюрский возраст;
- поисковыми работами выявлены перспективные вторичные ореолы рассеяния олова и вольфрама. В бассейне р.Джело в коренном залегании установлено проявление медно-полиметаллической минерализации.

Вместе с тем, несмотря на полученные результаты, изложенные в настоящей работе, остался ряд нерешенных и дискуссионных вопросов.

Основной проблемой для района остается датировка образований Селемджино-Кербинской СФЗ. Несмотря на многочисленные попытки, до сих пор не удалось произвести сбор фаунистических остатков. Опробование известковистых и кремнистых образований на конодонты и радиолярии также не приносит положительных результатов. Решение вопроса возраста этих пород, в какой-то мере, возможно проведением палинологических исследований. Для этого необходимо проведение специализированного опробования и аналитических работ.

Оказалась неудачной попытка проведения изотопного (U-Pb, Rb-Sr и K-Ar) геохронологического датирования метаморфизованных базальтоидов и габброидов златоустовского комплекса. Для решения вопроса об их возрасте необходимо применение современных методов датирования.

Разделение вулканогенных образований на условно позднеюрские и раннемеловые, произведенное на основании палинологических и литологических признаков, требует дополнительного подтверждения сборами органических остатков и геохронологическим датированием.

Недостаточно изучены петрографический, петрохимический и геохимический составы впервые выделенного комплекса даек ультраосновного щелочного состава. Необходимо решить вопрос их возраста методами абсолютной геохронологии.

Большое значение для реконструкции сдвиговых дислокаций может иметь детальное изучение образований афанасьевской, талыминской и златоустовской свит методами тонкой геохимии, петрографии и палеомагнитными исследованиями. Это поможет решить значительное количество вопросов по геологоструктурному районированию территории, что позволит более целенаправленно проводить поисковые работы.

## Список литературы

## Опубликованная

1. *Абрамович И.И., Бурдэ А.И., Вознесенский В.Д.* Геодинамические реконструкции. Л.: Недра, 1989, 278 с.
2. *Барт Т.Ф.* Соотношения натрия в изверженных и осадочных породах // Проблемы геохимии. М.: Наука, 1965, с. 424 - 428.
3. *Богданов Ю.В.* Карта полезных ископаемых и металлогенических зон региона БАМ м-б 1:1 500 000. Л.: ВСЕГЕИ, 1981, 140 с.
4. *Бородин Л.С.* Геохимия главных серий изверженных пород. М.: Недра, 1981, 195 с.
5. *Буряк В.А., Грибанов А.П. и др.* Оценка перспектив золотоносности терригенно-углистых метаморфических комплексов южной части Дальнего Востока. Хабаровск:ДВИМС, 1978, 400 с.
6. *Буряк В.А., Неменман И.С., Парада С.Г.* Метаморфизм и оруденение углеродистых толщ Приамурья. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988, 116 с.
7. *Геология зоны БАМ. Т. 1.* Геологическое строение. Л.: Недра, 1988, 443 с.
8. *Геохимическая и металлогеническая специализация структурно-вещественных комплексов.* Гусев Г.С., Кудрявцев Ю.К., Гущин А.В. и др. М.: МПР РФ, ИМГРЭ, Геокарт, РосГео, 1999, 540 с.
9. *Григорян С.В.* Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке рудных месторождений. М.: Недра, 1987, 408 с.
10. *Громаковский И.Ю., Моисеенко В.Г.* Закономерности размещения стратиформного золотого оруденения в обрамлении Буреинского кристаллического массива. В сб: Условия образования и закономерности размещения стратиформных месторождений цветных, редких и благородных металлов. Ч. 1. Фрунзе: ФПИ, 1985, с. 360-362.
11. *Громаковский И.Ю.* К вопросу о генезисе золоторудной минерализации в северо-восточном обрамлении Буреинского массива // Геология, минералогия и геохимия благородных металлов. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989, с. 18-25.
12. *Доклад о состоянии окружающей природной среды в Амурской области за 1999 год.* Под редакцией Воропаевой А.А. Благовещенск: Амурскомэкология, 2000, 101 с.
13. *Ефремова С.В., Стафеев К.Г.* Петрохимические методы исследования горных пород. М.: Недра, 1985, 511 с.
14. *Забродин В.Ю.* Зоны смятия. М.: Наука, 1977, 106 с.
15. *Зеленов К.К.* Вулканыты как источники рудообразующих компонентов осадочных толщ. М.: Наука, 1972, 302 с.
16. *Злобин В.А.* Геохимические особенности черносланцевого комплекса Верхнеселемджинского золоторудного района (Амурская область). Тихоокеанская геология, т. 19, №3. Владивосток: ДВО РАН, 2000, с. 65-77.
17. *Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натанов Л.М.* Тектоника литосферных плит территории СССР. Т.2. М.: Недра, 1990, 328 с.
18. *Кириллова Г.Л., Турбин М.Т.* Формации и тектоника Джагдинского звена Монголо-охотской складчатой области. М.: Наука, 1979, 116 с.
19. *Кириллова Г.Л.* Главные меловые события на востоке России. – В сб. Закономерности строения и эволюции геосфер. Материалы четвертого международного междисциплинарного научного симпозиума. Хабаровск, 1998.
20. *Ковалев А.А.* Мобилизм и поисковые геологические критерии. М.: Недра, 1985, 223 с.

21. *Красный Л.И., Вольский А.С., Васильев И.А., Пэн Юньбяо, Сюй Яньцян, Ван Ин.* Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:2 500 000. Объяснительная записка. Санкт-Петербург – Благовещенск – Харбин, 1999, 135 с.
22. *Лишиневский Э.Н., Миронюк А.Ф., Ложников А.В.* Объемное строение и оловоносность Эзоп-Ямалинского района в Приамурье // Геология рудных месторождений, №6, 1981, с 90-99.
23. *Лутц Б.Г.* Химический состав континентальной коры и верхней мантии Земли. М.: Наука, 1975, 167 с.
24. *Мартынюк М.В., Рямов С.А., Кондратьева В.А.* Объяснительная записка к схеме расчленения и корреляции магматических комплексов Хабаровского края и Амурской области. (Отчет по теме N 330 за 1987-1990 г.г.). Хабаровск: ЦТП ПГО Дальгеология, 1990, 215 с.
25. *Моисеенко В.Г.* Метаморфизм золота месторождений Приамурья. Хабаровск: Книжн. изд-во, 1965, 128 с.
26. *Моисеенко В.Г., Щека С.А., Фатьянов И.И., Иванов В.С.* Геохимические особенности распределения золота в породах Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1971, 207 с.
27. *Моисеенко В.Г.* Геохимия и минералогия золота рудных районов Дальнего Востока. М.: Наука, 1977, 303 с.
28. *Моисеенко В.Г., Эйриш Л.В.,* Золоторудные месторождения Востока России. - Владивосток: Дальнаука, 1996, 352 с.
29. *Мотов А.П., Агафоненко С.Г., Соколов С.В.* Метасоматические ореолы золоторудных полей Харгинского рудного узла, Приамурье // Руды и металлы, №3, М.: ЦНИГРИ, 2000, с. 48-54.
30. *Основы металлогенического анализа при геологическом картировании.* Гусев Г.С., Зайков В.В., Зайкова Е.В. и др. М.: Недра, 1995, 468 с.
31. *Петровская Н.В.* Самородное золото. М.: Наука, 1973, 348 с.
32. *Петровская Н.В., Сафонов Ю.Т., Шер С.Д.* Формации золоторудных месторождений. В кн.: Рудные формации эндогенных месторождений. Т. 2. М.: Наука, 1976, с. 3-110.
33. *Склярёв Е.В., Мазукабзов А.М., Мельников А.И.* Комплексы метаморфических ядер кордильерского типа. Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1997, 182 с.
34. *Соколов С.В.* Структуры аномальных геохимических полей и прогноз оруденения. СПб.: Наука, 1998, 154 с.
35. *Сорокин А.П.* Морфоструктуры и кайнозойские россыпи золота Приамурья. М.: Наука, 1990, 106 с.
36. *Тищенко Е.И.* Закономерности развития золотороссыпных узлов и россыпей золота. М.: Недра, 1985, 136 с.
37. *Усенко С.Ф., Чеботарев М.В.* Геология и оловоносность Приамурья. М.: Недра, 1973, 236 с.
38. *Ханчук А.И., Иванов В.В.* Геодинамика Востока России в мезо-кайнозойское и золотое оруденение. В сб.: Геодинамика и металлогения. Владивосток: Дальнаука, 1999, с. 7-30.

#### Фондовая литература

39. *Альтишулер М.И., Галлин С.Л., Гуляев Ю.С. и др.* Опыт-методические работы по совершенствованию техники и методики комплексных аэрогеофизических поисков золоторудных месторождений средних глубин на Дальнем Востоке СССР (часть из отчета ДальТГФ-21205). Т.1. Л.: Рудгеофизика. Амурский ТГФ, 1988.
40. *Американцев А.Ф.* Отчет о геолого-поисковых работах на Ленинском сурьмяном месторождении в 1952 году. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1953.
41. *Анойкин В.И., Переверзев Л.Р., Девянин М.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхнего течения рек Кумусун, Селемджа и Нимелен. (Отчет о результатах

- геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 за 1969-73 г.г.). Т.1. Хабаровск: ДВТГУ. Амурский ТГФ, 1974.
42. *Анойкин В.И.*, Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Лист N-53-XXVII. Амурский ТГФ, 1985.
  43. *Арефьева В.И., Шамбуров Н.И.* Отчет о результатах разведочных и поисковых работ на россыпное золото в бассейнах рек Кера - Макит, Курумкан, Мал. Кера и Унерикан, 1966-69 гг. (Кера-Макитская партия. Подсчет запасов на 1.01.70г.). Т. 1, 2, 3. Свободный: Амур-РайГРУ. Амурский ТГФ. 1970.
  44. *Белякова Г.А., Соломенный А.В., Копырина М.И. и др.* Отчет о геолого-разведочных работах на россыпное золото в Амурской области, проведенных Амурской ГРП в 1991 году. Анадырь: АГРЭ. Амурский ТГФ, 1992.
  45. *Билан И.К., Федоренко А.А.* Отчет о результатах поисково-ревизионных работ на прожилково-вкрапленный тип золотого оруденения в Верхне-Селемджинском и Ниманском золотоносных районах ( Нимано-Селемджинская партия, 1975-1978 г.г.). Т. 1. Хабаровск: ДВТГУ. Амурский ТГФ, 1978.
  46. *Брус Р.А., Носырев М.Ю.* АГСМ-съемка масштаба 1:200 000 Гонжинской площади за 1995 год (информационный материал). Т. 1-8. Хабаровск: Таежная ГЭ. Амурский ТГФ, 1996.
  47. *Буряк В.А., Грибанов А.П. и др.* Оценка перспектив золотоносности терригенно-углистых метаморфических комплексов южной части Дальнего Востока. Т. 1. Хабаровск: ДВИМС. Амурский ТГФ, 1978.
  48. *Буханченко А.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхних течений рек Селемджа и Нимелен. Отчет о результатах групповой геологической съемки м-ба 1:50 000. Т. 1-5. Хабаровск: ГСЭ ПГО Дальгеология. Амурский ТГФ, 1988.
  49. *Ведерникова Л.Н., Мельникова Л.П.* Ландшафтная карта зоны БАМ. Масштаб 1:1500 000. М.: Второе гидрогеол. упр. Мингео СССР. Амурский ТГФ, 1980.
  50. *Григорьев В.Б., Кисляков С.Г., Черешнев А.Е. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Унерикана и Брюса. Отчет Унериканской партии по результатам геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000 за 1965-66 гг. Т. 1. Хабаровск: ГСЭ ДВГУ. Амурский ТГФ, 1967.
  51. *Громаковский И.Ю.* Золотоносность вулканогенно-осадочного комплекса пород Харгинского узла. Дисс.к.г.-м.н. - Благовещенск: АмурКНИИ ДВО РАН. Амурский ТГФ, 1991.
  52. *Данилов А.А., Захарова Л.Н., Акимова Е.Ш.* Сводный отчетный баланс запасов золота по Амурской области на 1.01.2000 г. с пояснительной запиской и протоколом АмурТКЗ № 278 от 26.05.2000 г. Т. 1-7. Благовещенск: КИР АО. Амурский ТГФ, 2000.
  53. *Дарбинян С.С., Школьник Э.Л., Беляева Г.В. и др.* Геологическое строение западной части листа N-53-XXVI. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1956.
  54. *Денисенко И.С., Ромашкина Г.И.* Карта районирования зоны БАМ по экзогенным процессам. Масштаб 1:1 500 000. М.: Второе гидрогеол. упр-ние Мингео СССР. Амурский ТГФ, 1980.
  55. *Жуковская А.А., Игнатенко О.Н., Филимонов Ф.Я. и др.* Отчет по геолого-экологическим исследованиям и картографированию масштаба 1:1 000 000 территории Амурской области. (Объект "Геоэкологический", Гр. № 47-95-34). Т. 1-3. Благовещенск: ФГУП "Амургеология". Амурский ТГФ, 1999.
  56. *Зайцев Д.С., Мамонтов Ю.А.* Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Удская. Лист N-53-XXI (р. Эльга). М.: ВАГТ. Амурский ТГФ, 1975, 1981.
  57. *Землянов В.Н.* Отчет о результате работ Джагдинской гравиметрической партии за 1963 г. № 010075. ДВТГФ, 1964.

58. *Зубков В.Ф.* Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Лист N-53-XXVI. М.: МинГео. Амурский ТГФ, 1975, 1981.
59. *Иванищенко А.К.* Отчет о результатах поисково-оценочных работ, проведенных на Унгличиканском золото-шеелитовом месторождении. Т. 1-3. Свободный: АмурГРЭ. Амурский ТГФ, 1991.
60. *Изергин Л.А.* Отчет о работе Харгинской поисково-разведочной партии на вольфрам. ДВО "Союзредметразведки". ЦНИГРИ-29056. Т. 1-4. Амурский ТГФ, 1934.
61. *Клыжко К.Ф., Ловишук В.П., Пенькин В.М.* Отчет о поисково-оценочных работах на рудопроявлении Маломыр и общих поисков в Селемджинском районе (Маломырская партия, 1978-82 гг.). Т. 1, 2. Хабаровск: ХабГРЭ. Амурский ТГФ, 1982.
62. *Ковтонюк Г.П., Мельников В.Д., Лебедев В.Н. и др.* Оценка и учет прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых Амурской области по состоянию на 1. 01. 98 г. Золото россыпное. (Отчет по договору от 7. 08. 97 г. № 98 - НИР). Т. 1-6. Благовещенск: КПР АО. Амурский ТГФ, 1997.
63. *Козюра В.Ф., Хохлов Э.П., Апостолова М.Я. и др.* Геологическое строение восточной части листа N-53-XXVI. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1956.
64. *Козюра В.Ф., Апостолова М.Я.* Отчет по контрольно-увязочным маршрутам на листе N-53-XXVI. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1958.
65. *Колесников Г.Е., Ратькова Г.А., Еремин А.Э.* Отчет о изучении экзогенных геологических и геокриологических процессов в полосе освоения трассы БАМ на участке ст.Ургал-2 - ст.Маревая. Т. 1-3. Хабаровск: ПГО Дальгеология. Амурский ТГФ, 1982.
66. *Котов Н.В., Порицкая Л.Г.* Петрология и минералогия рудно-метасоматического и жильного комплекса золоторудных месторождений бассейна р. Харги (на примере Унгличиканского месторождения). Л.: ЛГУ. Т. 1,2. Амурский ТГФ, 1990.
67. *Красный Л.И.* Геология и перспективы оловоносности Селиткано-Кумусунского района (отчет по геол.съемке м-ба 1:200 000 на планшетах N-53-101, 102 в Селемджинском районе). Шлиховой журнал. Т. 1, 2. Л.: ВСЕГЕИ, ДВГУ. Амурский ТГФ, 1953.
68. *Кулаков В.В., Дергачева Л.В.* Гидрогеологическое районирование территории Амурской области и Хабаровского края. Масштаб 1:1 000 000 (отчет по теме №266 за 1981-84 г.г.). Хабаровск, 1984.
69. *Лебедев В.Н., Крымов В.Т., Шамбуров Н.И.* Отчет о поисках рудного золота масштаба 1:10 000, проведенных в пределах Токурской и Ворошиловской рудных зон и на участках Маломыр, Сиверта, Козырь и Успенский (Союзненская партия, 1966-70 гг.). Свободный: Амурское РайГРУ. Т. 1. Амурский ТГФ, 1970.
70. *Лебедев В.Н., Крымов В.Т., Шамбуров Н.И.* Отчет о поисках россыпного золота, проведенных в Верхне-Селемджинском золотоносном районе. Свободный: АмурРайГРУ, Амурский ТГФ, 1971.
71. *Лобов А.И., Бражников А.С. и др.* Комплексные прогнозно-минерагенические исследования территории Амурской области масштаба 1:500 000 (отчет по объекту ГМК-500 за 1991 - 1996 гг.). Т. 1-15. Хабаровск: Таежная ГЭ. Амурский ТГФ, 1996.
72. *Луццей А.А., Семенко В.А., Никитенко Л.В. и др.* Прогнозная оценка россыпной золотоносности Верхнего Приамурья (Токурский и Харгинский узлы). Т. 1-3. Хабаровск: ДВИМС. Амурский ТГФ, 1987.
73. *Мамонтов Ю.А.* Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист N-52-XX. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1962.
74. *Мартынюк М.В., Васькин А.Ф., Вольский А.С. и др.* Геологическая карта Хабаровского края и Амурской области масштаба 1:500 000. Хабаровск: ПГО Дальгеология. Амурский ТГФ, 1983.

75. *Махинин А.В., Давидович М.С. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Гербикан и Кенурах. (Отчет Урманской партии по работам 1967-68 г. г., масштаб 1:50 000). ДВТГФ, 1969.
76. *Махинин А.В., Банатова Н.Н.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Шевли и Селемджа (Отчет Джагдинской партии о результатах геологического доизучения м-ба 1:200 000 листов N-52-XXIV,XXX; N-53-XIX,XX,XXV,XXVI в 1978-83 гг.). Т. 1-3. Хабаровск: ГСЭ ПГО Дальгеология. Амурский ТГФ, 1983.
77. *Махинин А.В.* Легенда Тугурской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Утверждена Протоколом НРС МПР РФ № 45-2 от 12.09.2000 г. Хабаровск: ФГУГГП «Хабаровскгеология». Амурский ТГФ, 2000.
78. *Неронский Г.И., Константинов В.Н.* Отчет о геологических исследованиях на территории листа N-53-99-Г в 1961 г. Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1962.
79. *Неронский Г.И.* Отчет о геологических исследованиях в среднем и нижнем течении р.Бол.Эльги (Златоустовская партия, 1962 г.). Т.1-3. Хабаровск: ГСЭ ДВГУ. Амурский ТГФ, 1963.
80. *Неронский Г.И.* Типоморфные особенности самородного золота и возможность их практического применения (на примере Приамурья). (Дисс. на соиск. учен. степ. д.г.-м.н.). Благовещенск: АмурКНИИ ДВО РАН. Амурский ТГФ, 1993.
81. *Остапенко Н.С.* Минералого-геохимические особенности золоторудных полей и месторождений Верхне-Селемджинского района Приамурья и их перспективы (Золотоносность различных структурно-фациальных зон юга Дальнего Востока). Благовещенск: ДВГИ, АЛГЗолота. Амурский ТГФ, 1974.
82. *Остапчук В.И., Липская Е.И. и др.* Отчет Центральной геохимической партии за 1979-83 гг. Результаты систематизации и обобщения геохимических материалов и опытно-методических работ. Хабаровск: КТЭ ПГО "Дальгеология". Амурский ТГФ, 1983.
83. *Остапчук В.И., Карнаухова Е.Г.* Разработка геохимических моделей золоторудных месторождений Верхне-Селемджинского и других районов Приамурья с целью локального прогноза. Хабаровск: ХПСЭ ПГО "Дальгеология", АмурТГФ, 1990.
84. *Пересторонин А.Е., Чеботарева В.Н., Андреев Н.П.* Отчет о результатах опережающих геохимических поисков масштаба 1:200 000 золоторудных месторождений в бассейне реки Селемджа за 1987-95 гг. (Златоустовский объект). Т. 1, 2. Хабаровск: Таежная ГЭ. Амурский ТГФ, 1995.
85. *Припутнев Ю.Н.* Перспективная оценка золотоносных минерализованных зон токурского типа в Верхне-Селемджинском районе. Т. 1, 2. Свободный: Амурзолото. Амурский ТГФ, 1982.
86. *Пятунин Я.Б., Потапенко А.А.* Совершенствование методики комплексной интерпретации аэрокосмофотоматериалов для целей геологического картирования. Хабаровск: Таежная ГЭ. Амурский ТГФ, 1993.
87. *Раков Н.А.* Геологические исследования в бассейне верхнего течения рек Харгу и Селемджи за 1942 г. Хабаровск: ДВГГУ. Амурский ТГФ, 1943.
88. *Роганов Г.В., Визгалов В.И., Белов Ю.И. и др.* Отчет Селитканской партии о результатах ГСР м-ба 1:50 000, проведенных в 1966-67 г.г. в районе нижнего течения р.Селиткана. Хабаровск: ГСЭ ДВГУ. Т. 1,2. Амурский ТГФ, 1968.
89. *Розенберг Л.И., Ботылева Л.П., Иванова-Радкевич А.Л. и др.* Инженерно-геологическая карта зоны БАМ. Масштаб 1:1 500 000. М.: Второе гидрогеологич. упр-ие Мингео СССР. Амурский ТГФ, 1980.

90. *Смирнов С.П., Власов С.В.* Отчет о поисках и разведке россыпей золота в бассейне верхнего течения р. Селемджа с подсчетом запасов по состоянию на 1 декабря 1990 года. Анадырь: Анадырская ГРЭ ПГО «Севвостгеология». Амурский ТГФ, 1990.
91. *Сомов С.В., Кардаш И.В. и др.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических исследованиях 1:25 000 и 1:5 000 м-бов в пределах Сагуро-Семертакской золотоносной зоны и 1:5 000 м-ба в пределах Унгличиканского месторождения. Хабаровск: Геофиз.эксп. ПГО «Дальгеология». Т. 1, 2. Амурский ТГФ, 1990.
92. *Сухов В.И., Шлейснер О.В. и др.* Оценка золотоносности интрузивно-вулканических комплексов Гонжинской и Селемджинской вулканических зон. Хабаровск: ДВИМС, Амурский ТГФ, 1975.
93. *Сушков П.А., Мамонтов Ю.С., Школьник Э.Л.* Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 в районе среднего течения р.Харгу в 1954 г. (листы N-53-124-Б и N-53-125-А). Хабаровск: ДВГУ. Амурский ТГФ, 1955.
94. *Татаринов Г.Т.* Материалы к петрографии хр. Эзоп (промежуточный отчет о результатах работ петрографической партии №620 в Верхнебуреинском районе Хабаровского края в 1954 г.). ДВТГФ, 1955.
95. *Тоноян Р.М.* Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист N-53-XXXII. М.: Недра. Амурский ТГФ, 1965.
96. *Фатьянов И.И.* Распределение золота в магматических комплексах и генетические черты золотого оруденения Селемджинского района. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. Амурский ТГФ, 1972.
97. *Хлапонин А.И.* Геологическая карта Амурско-Приморского золотоносного района (р.Селемджа, описание листа II). СПб.: Геолком. Амурский ТГФ, 1907.
98. *Хлапонин А.И.* Маршрутные исследования в бассейне р.Селемджи. Геологические исследования в золотоносных областях Сибири. Амуро-Приморский золотоносный район. Вып.XV. СПб: Геолком. Амурский ТГФ, 1912.
99. *Хохлов Э.П.* Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Хингано-Буреинская. Лист N-53-XXXIII. М.: Мингео. Амурский ТГФ, 1969, 1971.
100. *Цыпуков Ю.П.* Перспективная оценка Харгинского и Унгличиканского рудных полей на крупнообъемное золотое оруденение. Хабаровск: ДВИМС. Амурский ТГФ, 1983.
101. *Цыпуков Ю.П. и др.* Отчёт об общих и детальных поисках крупнообъёмных месторождений золота в Верхне-Селемджинском районе на участках Харга, Унгличикан, Коболдо-Сагурском и Эльгоканском (Маломырская партия, Верхне-Селемджинский объект, 1981-84г.г.). Хабаровск: ХГРЭ. Амурский ТГФ, 1985.
102. *Цыпуков Ю.П.* Выделение перспективных золотоносных площадей на основе литолого-стратиграфического и структурного критериев прогноза золотого оруденения в углеродистых толщах Селемджинского района. Хабаровск: Хабаров. ПСЭ. Амурский ТГФ, 1989.
103. *Чепурная Н.С., Тюменцева Е.Б.* Отчет о геологоразведочных работах на россыпное золото в Амурской области за 1993 год (Харгинский и Токурско-Сагурский золотоносные узлы). Анадырь: ГГПП «АГРЭ». Т. 1, 2. Амурский ТГФ, 1994.
104. *Шамбуров Н.И., Иванчиков В.Л., Привалов В.А. и др.* Отчет о результатах поисковых геолого-геофизических работ на рудное золото в бассейне нижнего течения р.Харги. Свободный: АмурРайГРУ. Амурский ТГФ, 1966.
105. *Шер С.Д., Ковалева О.И.* Золотое оруденение центральной части Верхне-Селемджинского района (Отчет по теме N345). М.: НИГРИЗолото. Амурский ТГФ, 1954.
106. *Шестаков Б.И., Мариненко Н.Б. и др.* Отчет о поисках рудного золота и редких металлов в Селемджинском районе Амурской области в 1969 г. (Партия 15/69). Благовещенск: Геохим. экспед. Т. 1. Амурский ТГФ, 1970.



107. *Шишканова О.Ф., Югай Т.А., Мыльников Г.Н и др.* Особенности золотоносности Верхне-Селемджинского района и перспективная оценка его на рудное золото. Хабаровск: ДВТГУ. Т. 1-3. Амурский ТГФ, 1970.
108. *Эйриш Л.В., Григорьев В.Б., Евдокимов В.М.* Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Харги, Мал.Неэргена и Селемджи. Листы: N-53-100-B, 112-A. Хабаровск: ДВГУ, ГСЭ. Амурский ТГФ, 1965.
109. *Эйриш Л.В., Гурович В.И., Денисова Л.Д. и др.* Отчет центральной геохимической партии о результатах работ за 1972-1973 г. Хабаровск: ДВТГУ. Т.1. Амурский ТГФ, 1973.
110. *Эйриш Л.В.* Составление карты закономерностей размещения и прогноза м-ба 1:500 000 на рудное золото Амурской области. Хабаровск: ДВИМС. Т. 1-3. Амурский ТГФ, 1992.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных  
ископаемых листа N-53-XXVI Государственной геологической карты  
Российской Федерации масштаба 1: 200 000

Приложение 1

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого, название объекта	Тип (К-коренное, Р-россыпное)	№ по списку использованной лит-ры	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6
Металлические полезные ископаемые					
Цветные металлы					
Сурьма					
IV-3	9	Ленинское	К	[40]	Разведано, частично отработано
Олово					
IV-2	17	Валентины	Р	[53]	Разведано
IV-2	20	Бол. Эльга	Р	[53]	Непромышленное
IV-2	22	Спокойный	Р	[53]	Разведано
IV-2	23	Периодический	Р	[53]	Разведано
IV-2	24	Талыма	Р	[53]	Непромышленная
IV-2	25	Смежный	Р	[53]	Разведано
Благородные металлы					
Золото					
I-1	6	Тритон	Р	[52]	Отрабатывается
I-1	7	Ивановский	Р	[72]	Отработано
I-1	10	Сухой	Р	[62,72]	Отработано частично
I-1	11	Золотой	Р	[72]	Отработано
I-1	12	Кенурах	Р	[52]	Отрабатывается
I-1	13	Ладья	Р	[52]	Отрабатывается
I-1	14	Подосеновский	Р	[62,72,76]	Отработано частично
I-2	5	Алексеевский	Р	[72]	Отработано
II-2	2	Селемджа	Р	[62,72,108]	Отработано частично
II-2	4	Харга	Р	[52]	Отрабатывается
II-2	3	Стаховский	Р	[72]	Отработано
II-2	8	Борджой	Р	[62,72]	Отработано частично
II-2	9	Ясенское	К	[79]	Законсервировано, отработано частично
II-2	10	Ясный	Р	[62,72]	Отработано частично
II-2	12	Сред. Ингагли	Р	[62,72]	Отработано частично
II-2	13	Ингаглинское	К	[79]	Законсервировано, частично отработано
II-2	17	Веселый	Р	[62,72]	Отработано частично
II-2	18	Лобастов	Р	[62,72]	Отработано частично
II-3	7	Баный	Р	[72]	Отработано
II-3	8	Мал. Наэрген	Р	[62,72]	Отработано частично

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
II-3	11	Унгличиканское	К	[59]	Поисково-оценочные работы, добывался шеелитовый концентрат
II-3	12	Березовый	Р	[52]	Отрабатывается
II-3	13	Унгличикан	Р	[52]	Отрабатывается
II-3	14	Николаевский	Р	[62,72]	Отработано частично
II-3	15	Казимировский	Р	[62,72]	Отработано частично
II-3	16	Галечный	Р	[62,72]	Отработано частично
II-3	17	Густак	Р	[62,72]	Отработано частично
III-1	1	Утакан	Р	[76]	Отработано
III-1	2	Унерикан	Р	[76]	Отработано
III-1	9	Макчерга	Р	[76]	Отработано
III-2	1	Козловский	Р	[52]	Отрабатывается
III-2	2	Приисковый	Р	[52]	Отрабатывается
III-2	3	Аферный	Р	[62,72]	Частично отработано
III-2	4	Бол. Ингагли	Р	[52]	Отрабатывается
III-2	8	Эльга	Р	[52]	Отрабатывается
III-2	9	Васильевский	Р	[72]	Отработано
III-2	13	Курумкан	Р	[52]	Отрабатывается
III-2	16	Кера-Макит	Р	[52]	Ведется разведка
III-2	17,18	Неизвестный с притоком Фунтовый	Р	[72]	Отработаны
III-2	21	Афанасьевский	Р	[62,72]	Отработано частично
III-2	23	Чуконный	Р	[62,72]	Отработано частично
III-2	24	Афанасьевское	К	[79]	Частично отработано
III-2	25	Ивановский	Р	[62,72]	Отработано частично
III-2	27	Константиновский	Р	[52]	Отрабатывается
III-3	1	руч. Горелый	Р	[72]	Отрабатывалось
III-3	8	Звездный	Р	[72]	Отработано
III-3	9	Кирпичный	Р		Нет данных
III-3	11	Казанский	Р	[72]	Отработано
III-3	12	Харгинское	К	[45,61,101,108]	Отработано частично
III-3	13	Оканак	Р		Нет данных
III-3	15	Албын	Р	[62,72]	Отработано частично
III-3	17	Непташинский	Р	[72]	Отработано
III-3	19	Маристый	Р	[72]	Отработано
III-3	22	Маристый	Р	[72]	Отработано
III-3	23	Хальной	Р	[72]	Отработано
III-3	24	Иловатый	Р	[72]	Отработано
III-3	25	Эльгокан	Р	[52]	Отрабатывается
III-3	28	Поворотный	Р	[62,72]	Не отрабатывалось
III-3	30	Ночлежный	Р	[62,72]	Отработано частично
III-3	35,40	Коврижка, Дорожный	Р	[52]	Ведется разведка
IV-2	4	Безымянный	Р	[52]	Отрабатывается

## Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
IV-2	8	Мушниковский	Р	[52]	Отрабатывается
IV-2	10,9	Бол. Эльга, Ламся	Р	[52]	Отрабатывается
IV-3	2	руч. Амбарный	Р	[62,72]	Отработано частично
IV-3	8	руч. Ингалим	Р	[52]	Отрабатывается
IV-3	12,13	руч. Талам	Р	[52]	Отрабатывается
IV-3	16,21	р. Талыма	Р	[62.72]	Отработано частично
IV-3	20	руч. Табор	Р	[62.72]	Отработано частично
Неметаллические полезные ископаемые					
Строительные материалы					
Карбонатные породы					
III-2	10,12	Туматы, Васильевское	К	[79]	Отработаны

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа N-53-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации

Приложение 2

Индекс клетки	№ на карте	Название объекта	Источ. информ. по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Черные металлы				
Железо				
III-1	3	Унериканское	[50]	П. Пласт гематитовых руд протяженностью около 600м и мощностью 4,5-10 м. Содержание общего железа – 28,3-30,2%.
Титан				
I-3	1		[63]	ШО ильменита площадью 33 км <sup>2</sup> . 23 пробы с весовыми* содержаниями. Приурочен к массиву автомагматических брекчий андезитов бургалийского комплекса.
I-3	2		[63]	ШП ильменита протяженностью 2,4 км с весовыми содержаниями. Пространственно приурочен к вулканогенным образованиям инаргдинской толщи.
I-4	1		[63]	ШО ильменита площадью 17,5 км <sup>2</sup> : 11 проб с весовыми содержаниями в поле развития баранчжинской толщи.
Хром				
I-4	3			ВГХО площадью около 5,5 км <sup>2</sup> с содержаниями 0,03-0,035% в донных осадках поле развития образований акриндинской свиты.
II-1	2			ВГХО площадью 17,5 км <sup>2</sup> интенсивностью 0,025-0,04%, выделенный по результатам донного опробования, в зоне контакта гранитоидов ингаглинского и селитканского комплексов.
II-4	1			ВГХО площадью 7,5 км <sup>2</sup> интенсивностью 0,03-0,035% в донных отложениях, ассоциирующий с метаморфизованными габброидами златоустовского комплекса.
III-1	12, 13			ВГХО площадью 38,5 и 7,0 км <sup>2</sup> интенсивностью 0,03-0,04%, установленный донным опробованием, в поле развития вулканогенных образований бурундинской толщи.
Цветные металлы				
Медь				
II-1	7			ВГХО. Повышенные содержания меди в донных осадках (до 0,006%) близ контакта с гранитоидами ингаглинского комплекса среди образований акриндинской свиты.
Свинец, цинк				
IV-4	1	Джелло		П. Зоны окварцевания мощностью 0,01-2,3 м с сульфидной минерализацией. Содержания меди 0,6-10,0%. Попутные: свинец–0,06-10%, цинк – 0,05-7,0%, серебро – 1,5-100 г/т.

\* Данные весовых содержаний для шлиховых ореолов и потоков ильменита отсутствуют

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
II-1	5			ВГХО свинца площадью 11 км <sup>2</sup> интенсивностью 0,004-0,007%, выделенный по результатам донного опробования, в поле развития образований гранитоидов ингаглинского комплекса.
I-1	3			ВГХО цинка площадью 10 км <sup>2</sup> с содержаниями 0,01-0,015% в поле развития образований акриндинской свиты. Установлен по результатам донного опробования.
I-3	3			ВГХО цинка. Повышенное содержание в донных осадках. Площадь - 8 км <sup>2</sup> , интенсивность - 0,007-0,008%. Приурочен к полю развития вулканитов бургалийского комплекса.
I-3	4			ВГХО цинка. Площадь – 21 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,01%; приурочен к выходам образований акриндинской свиты. Выделен по результатам донного опробования.
I-4	6			ВГХО аналогичный ореолу I-3-4 площадью 33 км <sup>2</sup>
III-2	6			ВГХО цинка. В донных отложениях содержания до 0,01%, площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> . Расположен в поле развития образований златоустовской свиты.
IV-1	1			ВГХО цинка. Выделен по повышенным содержания (до 0,015%) в донных отложениях. Площадь ореола - 5 км <sup>2</sup> . Пространственно тяготеет к надинтрузивной зоне гранитоидов эопского комплекса.
Кобальт				
II-3	5			ВГХО. Приурочен к выходам габброидов златоустовского комплекса. Содержание в донных осадках до 0,003%, площадь ореола – 6 км <sup>2</sup> .
III-1	7			ВГХО. Выделен в поле образований златоустовской свиты по результатам донного опробования. Площадь - 23,5 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,003%.
III-1	15			ВГХО площадью 5 км <sup>2</sup> в поле развития вулканогенных образований бурундинского комплекса. Содержание в донных отложениях до 0,003%.
Молибден				
II-1	8			ВГХО. Повышенное до 0,0004% содержание в донных осадках среди образований акриндинской свиты.
II-3	18			ВГХО. Аналогичен II-1-8. Установлен в поле развития пород златоустовской свиты.
III-2	5			ВГХО. Повышенное до 0,0003% содержание в донных отложениях. Ореол тяготеет к зоне Унгличиканского разлома.
Вольфрам				
I-2	1		[76,88]	ШО шеелита, висмутит, касситерита (комплексный) площадью более 18,5 км <sup>2</sup> . Содержания шеелита – знаки (в 9 пробах – 100-200 г/м <sup>3</sup> ), висмутит – 1-10 зн. (в 7 пробах – 10-310 мг/м <sup>3</sup> ), касситерита – от 1 зн. до 0,3 г/м <sup>3</sup> . Пространственно тяготеет к выходам гранитоидных образований селитканского комплекса.
I-2	4		[76,88]	ШО шеелита площадью около 8 км <sup>2</sup> . Содержание от 100 до 200 г/м <sup>3</sup> . Попутные – касситерит, золото – отдельные пробы с единичными знаками.
II-3	10			ВГХО площадью 13 км <sup>2</sup> . Фиксирует Унгличиканское месторождение. Содержания вольфрама – 0,001-0,03%. Выделен по результатам донного опробования.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-2	22			ВГХО. Установлен среди образований афанасьевской свиты при опробовании донных отложений. Пространственно приурочен к Афанасьевскому золоторудному месторождению. Содержание вольфрама 0,002-0,008%. Площадь ореола около 7 км <sup>2</sup> .
III-3	29			ВГХО площадью 12,5 км <sup>2</sup> среди образований златоустовской и афанасьевской свит интенсивностью 0,0005-0,0015%. Выделен по результатам донного опробования.
III-4	3		[63]	ШП рассеяния вольфрамита протяженностью 2 км интенсивностью единичные знаки в поле развития образований талыминской свиты.
IV-2	11			ВГХО интенсивностью 0,001-0,003 среди образований талыминской свиты. Выделен по результатам донного опробования.
IV-2	14		[53]	ШО вольфрамита и висмута (комплексный) площадью 19 км <sup>2</sup> интенсивностью 1-10 зн. в пределах надинтрузивной зоны Эзопского гранитоидного массива.
IV-2	16, 21			ВГХО вольфрама и висмута (комплексные) площадью 21,5 и 31 км <sup>2</sup> интенсивностью до 0,006 и 0,002% и до 0,01 и 0,002%, соответственно, в донных отложениях. Здесь же повышенные концентрации олова (0,05%). Расположены в пределах надинтрузивной зоны Эзопского гранитоидного массива.
IV-3	4			ВГХО рассеяния, выделенный по результатам донного опробования площадью 8 км <sup>2</sup> в поле развития образований талыминской свиты. Совпадает с ореолом рассеяния золота, отвечающим Ленинскому РП. Содержание вольфрама до 0,004%.
IV-3	6		[63]	ШО рассеяния шеелита. Площадь – 12,5 км <sup>2</sup> , интенсивность – единичные зн. – 100-200 г/м <sup>3</sup> . Иногда присутствует антимонит. Пространственно отвечает Ленинскому рудному полю.
IV-3	17	Восточное	[84]	П. В зонах дробления вкрапленность шеелита. Мощность рудных интервалов 1-28м. Протяженность до 0,7км. Содержание вольфрама – 0,02-0,7%. Попутные: золото – 0,01-1,0г/т, мышьяк – первые сотые доли %.
Олово				
II-1	1			ВГХО. Площадь – 28,5 км <sup>2</sup> , содержание – 0,003-0,008%. Пространственно приурочен к выходам гранитоидов селитканского комплекса. Установлен опробованием по потокам рассеяния.
II-4	2		[63]	ШП касситерита протяженностью около 2,5 км, интенсивностью – единичные знаки. Приурочен к выходам образований соруканской свиты, прорванным дайками гранит-порфиров баджало-дусселинского комплекса.
III-1	6			ШО рассеяния касситерита в поле развития вулканогенных образований Экимчанской зоны. Площадь – 20 км <sup>2</sup> , интенсивность – единичные знаки – 0,3 г/м <sup>3</sup> . Попутно присутствуют – киноварь, золото). Заверен поисковыми работами масштаба 1:10000. Результат отрицательный.



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-1	5		[50]	ПМ. Выявлен поисковыми работами м-ба 1:10000. Канавами среди вулканогенных пород унериканской толщи вскрыта зона брекчирования, окварцевания, турманизации мощностью 5 м и содержанием олова до 0,005%. Пункт минерализации контролируется 2-мя вторичными ореолами рассеяния олова площадью 0,007 и 0,07 км <sup>2</sup> с содержаниями 0,0005-0,005%. Оценено отрицательно.
III-2	7			ВГХО. Повышенные концентрации в донных отложениях. Площадь – 12 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,004-0,01%. Расположен в поле развития пород златоустовской свиты и приурочен к разрывному нарушению субширотного простирания.
III-4	1		[63]	ШО рассеяния касситерита площадью 68,5 км <sup>2</sup> . Приурочен к выходам гранит-порфиров баджало-дуссе-алиньского комплекса.
III-4	2			ВГХО площадью 60 км <sup>2</sup> среди образований талыминской свиты, прорванных телами гранит-порфиров баджало-дуссе-алиньского комплекса. Интенсивность ореола – 0,004-0,01%. Выделен по результатам опробования по потокам рассеяния.
IV-2	5		[53]	ШО рассеяния касситерита площадью около 280 км <sup>2</sup> в пределах надинтрузивной зоны гранитоидов эзопского комплекса. Содержания – 30 зн. – 480 г/м <sup>3</sup> . Попутные – шеелит, золото, вольфрамит, висмутин. Перспективен на выявление объектов оловянной минерализации гидротермального типа.
IV-2	13			ВГХО площадью до 100 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,0004-0,07% выделен по результатам донного опробования.
IV-2	18	Валентины	[53]	ПМ. Выявлен в 1956 г. в процессе ГСР-200. Представлен зонами прожилкового окварцевания, отдельными кварцевыми жилами и прожилками мощностью 3-50 см. Вмещающие – кварц-серицитовые сланцы талыминской свиты. Состав: кварц, мусковит, касситерит, вольфрамит, арсенопирит, халькопирит. Содержание олова – 0,003-0,1%. Рассматривается как прямой поисковый признак на наличие в районе оруденения кварц-касситеритовой формации.
Ртуть				
I-1	2		[75]	ШО киновари площадью 31 км <sup>2</sup> , интенсивностью – единич. зн. Приурочен к разрывным нарушениям субширотного простирания. Вмещающие – образования кенурахской свиты.
I-4	2		[63]	ШО киновари интенсивностью – весовые содержания*, тяготеющий к зоне разрывных нарушений субширотного простирания в поле развития отложений акриндинской свиты. Площадь ореола – 6,5 км <sup>2</sup> .
II-3	1		[63,79]	ШО киновари среди образований акриндинской свиты, площадью 4 км <sup>2</sup> приуроченный к узлу пересечения разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного простирания. Содержание киновари – 1-10 зн.
III-1	10		[50,53]	ШО аналогичный II-3-1 площадью около 6 км <sup>2</sup> в поле развития вулканогенных образований унериканской толщи.
III-1	11		[50,53]	ШО аналогичный III-1-10 площадью 13,5 км <sup>2</sup> и интенсивностью – единичные знаки.

\* Данные о весовых содержаниях отсутствуют

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
III-1	14		[50,53]	ШП киновари протяженностью 1 км и интенсивностью 1-10 знаков в породах унериканской толщи.
III-3	16			ШП протяженностью 3,5 км и интенсивностью 1-10 зн. в поле развития образований афанасьевской свиты.
Мышьяк				
II-1	6			ВГХО. Повышенное содержание в донных отложениях. Площадь ореола – 4 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,003%. Тяготеет к зоне Унгличичанского разлома.
II-3	9			ВГХО площадью 4 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,01%. Выделен по результатам опробования донных отложений. Характеризует Унгличичанское золоторудное месторождение.
III-3	2			ВГХО. В донных осадках повышенное до 0,004% содержание. Площадь – 12 км <sup>2</sup> . Отвечает Харгинскому месторождению.
III-2	30			ВГХО площадью около 10 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,003-0,004%, Характеризует с поверхности Афанасьевское золоторудное поле. Выделен по результатам донного опробования.
IV-1	2			ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание (0,007-0,01%). Площадь ореола около 9 км <sup>2</sup> . Установлен среди образований талыминской свиты.
IV-2	3			ВГХО в поле развития образований талыминской свиты. Тяготеет к зоне разломов субширотного заложения. Отвечает Ульгенскому ПРП. Пространственно совмещен с ореолом золота (IV-2-7). Площадь ореола - 11 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,006-0,01%. Выделен по результатам опробования по потокам рассеяния.
IV-2	15			ВГХО. Комплексный. В донных отложениях повышенное содержание мышьяка (0,015%), свинца (0,01%), меди (0,01%), цинка (0,015%). Попутные: олово (0,01%), вольфрам и висмут (0,001-0,006 и 0,0003-0,002%). Характеризует Верхне-Эльгинское прогнозируемое рудное поле.
IV-2	19			ВГХО. Аналогичен ореолу IV-2-1. Расположен в пределах надинтрузивной зоны Эзопского гранитоидного массива. Площадь – 35,5 км <sup>2</sup> , интенсивность: мышьяк – до 0,03%, свинец – до 0,015%, медь – до 0,006%, цинк – до 0,015%. Пространственно совпадает с литохимическим ореолом вольфрам – висмут (IV-2-20), здесь же наиболее высокие содержания олова ореола IV-2-11 (0,009-0,075%). Характеризует Талинское ПРП.
IV-3	1			ВГХО. Повышенные содержания в донных осадках. Площадь – 32 км <sup>2</sup> , интенсивность – 0,003-0,004%.
IV-3	18			ВГХО площадью 11 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,004-0,006% в поле развития образований талыминской свиты. Выделен по результатам донного опробования.
Висмут				
III-2	26		[53,79]	ШП висмутитина и касситерита (1-10 зн.) среди образований афанасьевской свиты
III-2	29		[53,79]	ШП висмутитина (редкие знаки). Геологическое положение ореола аналогично предыдущему.
IV-1	3		[53]	ШП висмутитина (редкие знаки). Расположен в пределах надинтрузивной зоны гранитоидов эзопского комплекса.
Редкие земли				
I-1	1		[75,76]	ШО монацита с содержанием 1-65 знаков площадью около 8,5 км <sup>2</sup> .

1	2	3	4	5
Благородные металлы				
Золото				
I-1	4		[50,75]	ШО золото-киноварь-шеелитовый. Приурочен к эндо- и экзо-контактной зоне Ингаглинского массива. Содержания золота в ореоле – единичные знаки, киновари – единичные знаки, шеелита – в основном 1-10 знаков и в 7 пробах – до 65 знаков. Площадь ореола 61 км <sup>2</sup> .
I-1	8			ВГХО. Повышенное содержание в донных отложениях (0,003-0,005 г/т)
I-1	9		[50,53, 75]	ШО золото-шеелит-монацитовый. Площадь ореола около 42 км <sup>2</sup> . Золото – в количестве 1-10 знаков (1 проба – 700 мг/м <sup>3</sup> – из россыпи), шеелит присутствует во всех шлихах, в 12 пробах 100-200 г/м <sup>3</sup> ; содержание монацита – от 1-2 зн. до 130 г/м <sup>3</sup> (единичные пробы). Отмечаются в верховьях.
II-1	3			ВГХО площадью 25 кв. км и интенсивностью 0,003-0,008 г/т. Расположен в основном в поле развития образований акриндинской свиты и Ингаглинского массива. Установлен по результатам опробования донных осадков.
II-1	4		[50]	ШО площадью около 25 кв. км интенсивностью 1-10 знаков. Попутные - арсенопирит, шеелит. Пространственно тяготеет к выходам конгломератов унериканской толщи.
II-2	1		[79]	ШО площадью около 5 км <sup>2</sup> и интенсивностью – единичные знаки, попутно встречается касситерит. Приурочен к полю развития акриндинской свиты.
II-2	5		[79]	ШО золото-шеелитовый ореол площадью 150 кв. км. Золото в 110 пробах в количестве 1-5 знаков, иногда до 0,003-0,007 г/м <sup>3</sup> . В верховьях р. Верх. Ингагли неокатанное. Содержания шеелита 11-100 знаков, в 13 пробах – 100-200 г/м <sup>3</sup> . Попутные – касситерит.
II-2	6			ВГХО. Повышенное содержание в донных отложениях. Площадь ореола 7 км <sup>2</sup> , интенсивность - 0,003 г/т. Выявлен в поле развития гранитоидов Ингаглинского массива.
II-2	7			ВГХО площадью около 11,5 кв. км, интенсивностью 0,003-0,4 г/т. Характеризует Ингаглинское и Ясенское золоторудные месторождения. Выделен по результатам опробования по потокам рассеяния. Попутные: As – 0,003% и Ag – 0,1г/т.
II-2	11		[76]	ПМ. О кварцеванные песчаники акриндинской свиты. Содержание золота – 1,2 г/т.
II-2	14	Ясное	[84]	П. Два рудных тела протяженностью 150 и 350 м, продуктивная мощность 1,0 м, среднее содержание золота 1,8-3,4 г/т. Прогнозные ресурсы (кат. Р <sub>2</sub> ) – 0,2 т.
II-2	15		[76]	ПМ. Кварцевая жила среди образований акриндинской свиты. Параметры неизвестны. Содержание золота – 1,6 г/т. Другие данные отсутствуют. Входит в состав ПРП Брюс. Рассматривается как прямой поисковый признак на выявление в пределах ПРП промышленно-значимых рудных тел аналогичных рудным телам Ясенского РП.

1	2	3	4	5
II-2	16			ВГХО в поле развития гранитоидов Ингагинского массива и образований акриндинской свиты; южная часть ореола пространственно тяготеет к Унгличиканскому разлому. Интенсивность ореола 0,005-0,15 г/т, площадь – порядка 70 км <sup>2</sup> . Выделен по результатам опробования донных осадков. Характеризует ПРП Брюс.
II-3	2			ВГХО. Повышенное содержание в донных отложениях. Площадь ореола порядка 100 км <sup>2</sup> , интенсивность 0,003-0,05 г/т. Здесь же отмечаются повышенные содержания серебра (0,01-0,015 г/т). Приурочен к зоне Унгличиканского разлома.
II-3	3	Верхне-Майское	[63,84, 108]	П. Минерализованная зона дробления. Мощность – 0,2 м, содержание золота от 1-2 до 49-74 г/т.
II-3	4		[108]	П. Входит в состав Унгличиканского РП. Выявлено в ходе работ на участке Георгиевском, где в окварцованных песчаниках акриндинской свиты установлены содержания 0,2-0,6 г/т. На участке выделены два вторичных литохимических ореола золота, площадью 0,8 и 0,2 км <sup>2</sup> со средним содержанием 0,06 и 0,03 г/т соответственно. пргнозные ресурсы (кат. Р <sub>3</sub> ) по ореолам при среднем размахе оруденения 250 м (по аналогии с Унгличиканском месторождением) – 8,8 и 1,1 т соответственно (прил. 3).
II-3	6		[108]	ШО. Комплексный золото-шеелитовый. Золото – 1-10 знаков (единичные пробы – 0,005-0,3 г/м <sup>3</sup> ), шеелит – 50 знаков и более, в 31 пробе 100-200 г/м <sup>3</sup> . Пространственно отвечает Унгличиканскому РП.
III-1	4			ВГХО площадью 18 кв. км и интенсивностью 0,003-0,006 г/т в поле развития образований златоустовской свиты. Установлен опробованием по потокам рассеяния.
III-1	8		[50]	ШО площадью 4,5-5,0 км <sup>2</sup> , пространственно совпадающий с южной частью ореола III-1-4, интенсивностью 1-10 знаков.
III-2	11			ВГХО. Повышенные содержания в донных отложениях. Приурочен к полю развития образований афанасьевской и златоустовской свит. Площадь ореола 31 км <sup>2</sup> , интенсивность 0,003-0,8 г/т.
III-2	14	Придорожное	[70]	П. Поисковые работы м-ба 1:10 000 в 1967 г. Зона добления в метавулканитах златоустовской свиты мощностью около 10 м. По простиранию не прослежена. Содержание золота до 0,5 г/т, одна бороздовая проба – 11,0 г/т (на интервал 2,0 м). При протяженности рудного тела 450 м и подвеске 250 м (по аналогии с Афанасьевским месторождением), прогнозные ресурсы категории Р <sub>2</sub> составят около 6,5 т. Входит в состав Афанасьевского РП.
III-2	15		[79]	ШО золото-киноварь-шеелитовый площадью 90 км <sup>2</sup> . Интенсивность ореола – от 1 знака до 0,04 г/м <sup>3</sup> . Размеры золотинок – от пылевидного до 1-2 мм. Шеелит встречен в количестве 11-100 знаков, 1 проба – 3,5 г/м <sup>3</sup> , киноварь в количестве 1-10 знаков. Попутные – висмутит, касситерит.

1	2	3	4	5
III-2	19	Чуконное	[69,79]	П. Выявлено в 1955 г. работами Харгинского ГУ (вне масштабные). Изучалось в 1962 г. (ГС-50) и в 1967-1970 г.г. (поиски м-ба 1:10 000). Зоны дробления и окварцевания среди альбит-кварц-мусковитовых сланцев афанасьевской свиты мощностью 0,3-20,5 м субширотного простирания с падением на север под $\angle 15-54^0$ . Содержания золота до 0,6-0,8 г/т (одна проба – 1,0 г/т). Рассматривается как прямой поисковый признак на обнаружение в пределах Афанасьевского РП перспективного объекта.
III-2	28	Константиновское	[43,69, 79]	П. Выявлено 8 кварцевых жил и 13 минерализованных зон дробления среди образований талыминской свиты. Простирание СЗ, падение ЮЗ и СВ под $\angle 26-80^0$ . Мощность зон – 0,8-12 м, жил – 0,05-0,4 м. Околорудные изменения выражены в окварцевании, лимонитизации. Мощность зон измененных пород до 100 м. Содержание золота от следов до 1 г/т, одна проба – 4,7 г/т. Попутные: Sn (0,0007%), Pb (0,005%), Zn (0,08%), As (0,02%). Оценено отрицательно.
III-3	3			ВГХО площадью 50,5 км <sup>2</sup> интенсивностью 0,003-0,03 г/т, отвечает Харгинскому РП. Расположен в пределах развития образований златоустовской и афанасьевской свит. Выделен по результатам опробования по потокам рассеяния. Попутно – повышенные содержания серебра (0,01-0,015 г/т).
III-3	4	Западное	[108]	П. Представлено кварцевыми жилами и минерализованными зонами дробления мощностью 0,15-0,25 и 1-5 м среди образований златоустовской свиты. Содержание золота 0,01-0,6 г/т. С поверхности проявляется вторичным ореолом интенсивностью 0,01-1,0 г/т. В пределах ореола в штуфных пробах установлены содержания золота до 1,4 г/т. При продуктивности ореола 0,01 т на метр углубки (среднее по проявлению II-3-4, где установлены аналогичные ореолы) и распространении ореола на глубину 250 м (аналогично Харгинскому месторождению), прогнозные ресурсы проявления (кат. P <sub>3</sub> ) составят около 3 т золота.
III-3	5		[108]	ШО золото-шеелитовый площадью 100 км <sup>2</sup> . Золото в 122 шлихах в количестве от 1-10 знаков до 2,03 г/м <sup>3</sup> (руч. Сухой Лог); шеелит – от 11-50 знаков до 7,5 г/м <sup>3</sup> . Попутные – касситерит, киноварь, арсенопирит. В пределах ореола расположены месторождение Харгинское, два проявления, три пункта минерализации и ряд россыпей золота. Приурочен к полю развития образований златоустовской и афанасьевской свит.
III-3	14		[108]	ПМ. Минерализованная зона дробления в поле развития образований златоустовской свиты мощностью 1,5 м, залеганием аз. пад. СВ $\angle 35- 40^0$ . Содержание золота 0,2 г/т.
III-3	18		[101]	П. Представлено тремя кварцевыми жилами неизвестных параметров установленными в полотно дражного полигона. Три штуфные пробы из них показали содержания: 1,7; 74; 3862 г/т. Из-за трудности изучения поисковые работы не проводились. При средних параметрах, принятых аналогично Харгинскому месторождению (прил. 3), здесь можно ожидать выявление объекта с прогнозными ресурсами (кат. P <sub>2</sub> ) не менее 5 т золота.

1	2	3	4	5
III-3	20		[69,101]	ПМ. В зоне разлома, сопровождающейся сближенными зонами окварцевания и брекчирования общей мощностью до 16 м установлено содержание золота 0,1-0,3 г/т, единичные пробы – до 4,8 г/т. Прослежена по простиранию канавами на 4 км. Оценено отрицательно.
III-3	21	Болтонец	[107]	П. Две кварцевые жилы и зона окварцевания с содержаниями золота 2,8-120г/т. Другие сведения и точная привязка к местности отсутствуют. ГДП-200 не подтверждается.
III-3	32	Незаметное	[108]	П. Поисковые работы м-ба 1:25 000 в 1963 г. Зоны дробления и окварцевания среди образований талыминской свиты мощностью до 0,6 м субширотного простирания. Содержания золота – 0,2-2,0 г/т. Характеризуется вторичным литохимическим ореолом площадью 0,7 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,01-0,04 г/т. Перспективы отсутствуют.
III-3	31			ВГХО площадью 6,5 км <sup>2</sup> , приуроченный к узлу пересечения разрывных нарушений. Отвечает проявлению золота III-3-30. Здесь же повышенные (до 0,01 г/т) содержания серебра.
III-3	33		[101]	ПМ. Среди образований златоустовской свиты – зона дробления, сопровождающаяся окварцеванием и сульфидизацией, мощностью 0,4-0,8 м. Среди сульфидов – пирит и арсенопирит. Содержания золота 0,003-0,6 г/т.
III-3	34		[101]	ПМ. В зоне разрывных нарушений северо-восточного простирания, сопровождающейся альбитизацией, карботатизацией, сульфидизацией – кальцит-сидеритовая линза мощностью 13 м. Максимальное содержание золота – до 2,0 г/т, попутные – мышьяк – до 0,01%. Перспективы отсутствуют.
III-3	36, 37		[69,101]	ПМ. Среди сланцев афанасьевской свиты – зоны дробления, сопровождающиеся альбитизацией, окварцеванием, карбонатизацией и сульфидизацией мощностью 0,2-28,0 м. Сульфиды – арсенопирит и пирит. Содержание золота 0,5-0,9 г/т. Попутные – мышьяк (0,01%) и серебро (0,3-1,0 г/т).
III-3	38	Коврижка	[108]	П. В 1964 г. поисковые работы м-ба 1:25 000. Зоны дробления и окварцевания мощностью до 5 м, простирание северо-западное, редко северо-восточное, субширотное. Содержания золота от следов до 1,8 г/т. Характеризуется тремя вторичными ореолами золота площадью 3,0; 1,8; 0,9 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,01-0,05 г/т. Прогнозные ресурсы проявления оцениваются по данным литохимического опробования делювиального мелкозема, т.к. выделенные ореолы не заверены горными выработками. При предполагаемом размахе оруденения 250 м (аналогично Харгинскому месторождению) ресурсы (кат. Р <sub>3</sub> ) составят около 20,5 т (прил. 3). Проявление входит в состав ПРП Коврижка.
III-3	39		[84]	П. Выявлено в зоне поисковых работ на участка Афанасьевском. Представлено зоной дробления мощностью 3 м северо-западного простирания с содержанием 0,004-1 г/т, сопровождающейся сульфидизацией. В пределах участка выделены вторичные литохимические ореолы площадью 0,9 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,002-0,3 г/т. Прогнозные ресурсы (кат. Р <sub>2</sub> ) составляют 5 т. Проявление входит в состав ПРП Коврижка.
IV-2	6	Ульген	[84]	П. Зоны дробления, сопровождающиеся гидротермально-метасоматической переработкой. Выделено 3 интервала с содержанием 0,5-4,1 г/т. Прогнозные ресурсы кат. Р <sub>2+3</sub> – 56 т.

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5
IV-2	2			ВГХО. Повышенное содержание в донных осадках площадью около 35 кв. км, отвечающий Ульгенскому ПРП. Интенсивность ореола 0,003-0,5 г/т.
IV-2	7			ВГХО площадью порядка 6-6,5 км <sup>2</sup> , приуроченный к зоне разрывных нарушений СВ простираения в поле развития образований талыминской свиты.
IV-2	12		[53]	ШП золота протяженностью около 2,0 км и интенсивностью – единичные знаки в пределах Эльгинского потенциально золоторудного поля.
IV-3	3			ВГХО площадью 31 км <sup>2</sup> , отвечающий Ленинскому РП, пространственно тяготеет к зоне разрывных нарушений субширотного СВ простираения. Интенсивность ореола 0,003-0,1 г/т.
IV-3	5		[40]	П. Выявлено в 1952 г. Поиски м-ба 1:10 000. Среди сланцев талыминской свиты – прожилок кварца мощностью до 0,2 м. Содержание золота – 1,0-17,4 г/т. Проявление входит в состав Ленинского РП в пределах которого рекомендовано проведение поисковых работ.
IV-3	7, 10, 11		[40]	П. Аналогичные проявлению IV-3-5. Поиски м-ба 1:10 000. Содержание золота 1,0-4,0 г/т. Проявление входит в состав Ленинского РП
IV-3	14	Грозное	[84]	П. Гидротермально-метасоматически проработанная зона катаклаза. Выделены интервалы мощностью 1-12 м со средневзвешенным содержанием 1,0-2,2 г/т.
IV-3	15			ВГХО площадью 40 км <sup>2</sup> . Комплексный. Содержание золота 0,003-0,07 г/т, мышьяка – до 0,007%. Отвечает Эльгинскому ПРП. Приурочен к разрывному нарушению СЗ простираения.
IV-3	19	Эльгинское	[84]	П. В зоне катаклаза, сопровождающийся гидротермально-метасоматической переработкой, выделены рудные интервалы мощностью 1,0-5,5 м со средневзвешенным содержанием 1,0-4,5 г/т.
IV-3	22		[40]	П. установлено в 1952 г. Среди милонитизированных гранитов златоустовского комплекса – серия сближенных кварцевых жил и линз мощностью 0,5-2,0 м залеганием – аз. пад 45°; 225° ∠ 70-80°. Содержания золота от следов до 2,0 г/т. Видимо, характеризует восточный фланг Эльгинского рудного поля. Перспективы не ясны. Заслуживает дальнейшего изучения.
IV-3	23			ВГХО. Повышенное содержание в донных отложениях. Площадь ореола – 17,5 км <sup>2</sup> . Установлен среди образований талыминской свиты, приурочен к зоне разрывных нарушений СЗ простираения. Интенсивность ореола – 0,003-0,006 г/т.
IV-4	2			ВГХО площадью 25 км <sup>2</sup> и интенсивностью 0,003-0,006 г/т в поле развития образований талыминской свиты. Выделен по результатам опробования по потокам рассеяния.
Неметаллические полезные ископаемые.				
Фосфаты.				
I-2	2			ВГХО. В донных отложениях повышенное содержание фосфора
I-2	3		[53,88]	ШО фосфатов. Содержание – единич. зн.
Поделочные камни				
I-1	5		[75]	ПМ. Родонит-родохрозитовое тело 30×3,5 м.

## Характеристика объектов россыпной золотоносности

Продолжение приложения 2

Инд- екс кле- тки	№ на кар- те	Название	Тип рос- сы- пи	Длина км	Ши- ри- на м	Мощ- ность мас- сы м	Мощ- ность пла- ста м	Содер- жание на массу мг/м3	Содер. на пласт мг/м3	Про- ба	Попут. компо- ненты	Кол-во добыт. метал- ла кг	Запа- сы С <sub>1+2</sub> кг	Источ. инфор. по списку лит-ры	Степень освоенности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I-1	6	Тритон	a	0,5	160	3,8	-	688	-	-	-	-	13	[52, 72]	Отрабатывается
I-1	7	Иванова - 1	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[72]	Отработана
I-1	10	Сухой	a d	1,5	20	-	-	-	6000	-	-	15	-	[72]	Отработана
I-1	11	Золотой	a d	1,2	25	3,5	-	1524	-	-	-	120	-	[72]	Отработана
I-1	12	Кенурах	a	11	100	5	-	250	5000- 6000	-	sh, ci	3	1011	[52,72,75]	Отрабатывается
I-1	13	Лодья	a d	3,1	20-30	3,5	-	600	-	-	-	180	114	[52,62,72]	Отрабатывается
I-1	14	Подосеновский	a d	1	40	4	-	230	-	-	-	-	11	[52,62,72]	Отработана частично
I-2	5	Алексеевский	a d	-	5	-	-	300	-	-	-	6	-	[52,62,72]	Отработана
II-2	3	Стаховский	a d	4	50	4,9	-	174-627	-	-	-	18	-	[52,62,72]	Отработана
II-2	8	Борджой	a d	1	10	-	-	800	-	-	-	10	-	[52,62,72]	Отработана частично
II-2	10	Ясный	a d	1	40	6,5	-	-	до 580	-	-	54	104	[52,62,72]	Отработана частично
II-2	17	Веселый	a	4,0	40	4	-	500	-	-	-	50	-	[52,62,72]	Отработана
II-2	18	Лобастов	a	4,5	20	5	-	300	-	-	-	46	24	[52,62,72]	Отработана частично
II-3	5	Баный	a	1	34	4	-	294	-	-	-	40	-	[52,62,72]	Отработана
II-3	12	Березовый	a	1.5	8	2,5- 3,0	0,7- 1,0	600	-	-	sh	17	7, шее-лит- неск.т	[52,62,72]	Отрабатывается
II-3	13	Унгличкан	a d	3,8	40	4,3	1-1,4	284-768	до4000	-	sh	500	50	[52,62,72]	Отрабатывается
II-3	14	Николаевский	a d	бо- лее1,5	27	3-4	0,8- 1,2	500- 1000	-	-	sh, ci	60	19	[52,62,72, 108]	Отработана частично
II-3	15	Казимировский	a d	2	30	4	-	-	до5000	809	sh, ci	60	6	[44,52,62, 72,108]	Отработана частично
II-3	16	Галечный	a d	0,8	44	6,4	1,4	-	1871	846	-	-	93	[44,52,72]	Отработана частично



## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
II-3	17	Густак	a d	1	15-20	4	-	500	-	-	sh,ci	20	186	[52,62,72]	Отработана частично
III-1	1	руч. Утакан	a	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[76]	Отработана
III-1	2	Унерикан	a d	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[76]	Отработана
III-1	9	Макчерга	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[72,76]	-
III-2	1	Козловский	a d	1	30	3	-	600	-	-	-	-	45	[52, 72]	Отрабатывается
III-2	2	Приисковый	a d	1	50	4	-	300-600	-	-	-	-	13	[52, 72]	Отрабатывается
III-2	3	Аферный	a d	1	50	3	-	600-3010	-	-	-	-	-	[72,79]	Отработана частично
III-2	9	Васильевский	a d	1	50	5	-	1000	-	-	-	-	-	[72,79]	Отработана
III-2	13	Курумкан	a d	1,3-12,0	30-100	4,4	0,6	70-233	до 2000	820-859	-	10	297	[43,52,62,72,79]	Отрабатывается
III-2	16	Кера-Макит	a d	-	-	3,9	-	124-1600	-	820-859	-	1870	16	[52,62,72]	Ведется разведка
III-2	17, 18	Неизвестный и Фунтовый	a d	2,5-3,5	30-80	3,2	-	50-1897	9700	887	bi само-родный	более 300	-	[52,62,72,79]	Отработаны
III-2	21	Афанасьевский	a d	7	65	2-8	-	-	7200	850	sh.cs.ci	7850	116	[52,62,72]	Отработана частично
III-2	23	Чуконный	a d	4	30	4,8	-	200-2226	8500	-	-	500	110	[48,59,67,74]	Отработана частично
III-2	25	Ивановский	a	3,7	30	-	-	до 1000	10000	-	-	300	-	[52,62,72]	Отработана
III-2	27	руч.Константиновский	a	1,5	40	-	-	345	8000	850-916	-	-	5	[48,59,67,74]	Отработана частично
III-3	1	Горелый	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[72]	Отработана
III-3	8	Звездный	a	1	40-50	2,5-6,5	-	400	-	-	-	12	-	[52,62,72]	Отработана
III-3	9	Кирпичный	a	1,5	50	5,5	-	888	1500	850	-	-	122	[48,67,74]	Не отрабатывалась
III-3	11	Казанский	a	3,2	30	3	-	-	2692	-	sh,cs,ci	1560	-	[52, 72]	Отработана
III-3	13	Оканак	a d	1	60	4.6	-	399	-	-	-	-	85	[48,67,97]	Не отрабатывалась
III-3	15	Албын	a d	4	40-160	6	2-3	256-789	2200	762-894	-	7000	139	[48,67,97]	Отработана частично
III-3	17	Непташинский	a d	1	10	3-4	0,6	-	до5600	915	sh,cs	25	1	[48,67,74]	Отработана
III-3	19	Маристый с при-током	a	1,5-3,0	20-50	3-6	0,4-0,8	-	5000-6000	844	sh,cs	100	-	[67,102]	Отработана

## Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III-3	22	Маристый	a	0,5	12	-	0,4-1,2	-	11200	-	-	50	-	[67,102]	Отработана
III-3	23	Хальной	a	2,2	30	4	0,2-0,4	-	6000	-	-	104	-	[67,102]	Отработана
III-3	24	Иловатый	a	2	50	4	-	400-500	6400	-	-	более 60	-	[67,102]	Отработана
III-3	25	Эльгокан	a d	8	100	3,5	-	до 277	-	850	-	более 500	756	[48,67,102]	Отрабатывается
III-3	28	Поворотный	a	более 2,0	30	6	-	-	до 3000	-	-	-	134	[48,67,102]	Не отрабатывалась
III-3	30	Ночлежный	a	3	33	5-6	-	176-800	5600	-	-	400	79	[48,67,102]	Отработана частично
III-3	40, 35	Коврижка с притоком	a	6	65	5-8	0,2-1,0	-	4600	-	sh	740	233	[48,67,102]	Разведывается
IV-2	4	Безымянный	a d	4,0	30-200	6	3	174	-	850	-	-	-	[52, 72]	Отрабатывается
IV-2	8	Мушниковский	a d	5	30	3	-	400	-	-	-	-	-	[48]	Отрабатывается
IV-2	10,9	Бол. Эльга с притоком Ламся	a d	7,2	200-212	4,4-5	-	96	-	-	-	-	130	[52, 72]	Отрабатывается
IV-3	2	Амбарный	a d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	[72]	Отработана частично
IV-3	8	Ингалим	a	2	42	-	до 1,0	до 391	10000	-	-	340	30	[52,62,72]	Отработана частично
IV-3	12,13	Талам	a	2	-	5,5	-	300	-	-	-	-	446	[52,62,72]	Отрабатывается
IV-3	16,21	Талыма	a	6	-	-	-	-	-	-	-	-	555	[48]	Резерв
IV-3	20	Табор	a	2	-	4	491	-	-	-	-	-	-	[72]	Отрабатывалась ямным способом

a – аллювиальная; d – долинная



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.0.2.5 Харгинское РП		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Кварцевые жилы, зоны окварцевания, метасоматитов	57	39,9	0,5	1,7	1,05			250	$P_{1+2+3} - 70$
III-3-12 Харгинское месторождение			25 кварцевых жил и зон окварцевания: L – 200; M – 0,36; C <sub>ср</sub> – 9								200	$P_1 - 12$
Проявление III-3-4			8 тел метасоматитов: L – 160; M – 6,8; C <sub>ср</sub> – 7,5								70	$P_2 - 11,5$
Проявление III-3-18			Продуктивн. вторич. ореола золота – 0,01 т/м глубины 3 рудных тела: L – 290; M – 0,36; C <sub>ср</sub> – 22								250	$P_3 - 3$
1.0.2.7 Афанасьевское РП		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Зоны окварцевания, метасоматитов	57	450,3	0,08	1,7	1,05	20,2	1,27	100	$P_{1+2+3} - 50,5$
III-2-24 Афанасьевское месторождение			2 рудных тела: L – 300, 200; M – 0,5, 0,15; C <sub>ср</sub> – 9 Вторичный ореол								250	$P_1 - 1$
Проявление III-2-14				3,2	4,94	0,36	1,7	1,05			250	$P_2 - 4$
											250	$P_2 - 6,5$
1.0.2.10 Ленинское РП		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Минерализованные зоны аналогичные Эльгинскому ПРП	22	94,6	0,13	1,7	1,05	6,9	0,74	100	$P_3 - 13$
1.0.2.3 ПРП Брюс		Золото-сульфидно-кварцевая малых глубин	Жилы, жильные зоны аналогичные Ясенскому РП	66,5	325,8	0,07	1,7	1,05	13,4	1,03	100	$P_3 - 34$
1.0.2.6 ПРП Коврижка		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Зоны окварцевания, минерализованные зоны дробления	26,5	553,8	0,1	1,7	1,05	31	1,5	100	$P_{2+3} - 77,5$
Проявление III-3-38				3 вторич. литохими. ореола	3; 1,8; 0,9	6,6; 4; 2	0,4; 0,5; 0,5	1,7			250	$P_3 - 20,5$
Проявление III-3-39 [78]												$P_2 - 5$
1.0.2.8 Ульгенское ПРП [78]		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Минерализованные зоны дробления, окварцевания									$P_{2+3} - 56$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.0.2.9 Эльгинское ПРП [78]		Золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	Минерализованные зоны дробления, окварцевания									p <sub>2+3</sub> - 44
Вне рудных узлов: 1.0.01 Семеновское ПРП	Жильные и минерализованные зоны	Золото-сульфидно-кварцевая малых глубин	Кварцевые жилы аналогичные Ясенскому РП	27	64,8	0,12	1,7	1,05	2,4	0,5	100	P <sub>3</sub> - 13
Полиметаллы												
IV-4-1 Проявление Джели	Цинко-свинцовый жильный (с медью и серебром)	Медно-свинцово-цинковая	Жильные и штокверковые зоны; эрозионный срез – нижнерудный (K <sub>3</sub> = Pb×Ag×Zn/Cu×Bi×Co = 200) Соотношение Pb:Zn:Cu=3:0,1:1 Понижающий коэффициент к эталонному объекту – 0,37									P <sub>3</sub> Pb – 112,5 Cu – 37,5 Zn - 16
Олово												
3.0.1 Талыминский ПРУ	Кварцевый	Касситерит-кварцевая	Минерализованные зоны, аналогичные Талыминскому месторождению									
3.0.1.2 Талинское ПРП			4 вторичных литохимических ореола	0,8 3,2 0,6 1,4	4560 32000 5512 5029	0,5 0,5 0,5 0,5	2,1 2,1 2,1 2,1				200 200 200 200	P <sub>3</sub> – 5,4 P <sub>3</sub> – 38 P <sub>3</sub> – 6,6 P <sub>3</sub> – 6
3.0.1.1 Верхне-Эльгинское ПРП			Литохимический ореол, выделенный по данным донного опробования	24	186000	0,09	2,1	1,9			200	P <sub>3</sub> – 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вольфрам												
II-3-11 Унгличанское месторождение [55] IV-3-17 Проявление Восточное [78]		Золото-шеелит-кварцевая Золото-шеелит-кварцевая	Зоны окварцевания, мемасоматитов Зоны окварцевания, метасоматитов									P <sub>1</sub> – 16  P <sub>2</sub> - 3
3.0.1 Талыминский ПРУ  3.0.1.2 Талинское ПРП  3.0.1.1 Верхне-Эльгинское ПРП	Кварцевый	Касситерит-кварцевая (с вольфрамитом)	Минерализованные зоны аналогичные Талыминскому месторождению 2 вторич. литохимич. ореола  Литохимический ореол, выделенный по данным донного опробования	1,2 2,4  21	52031 52593  48098	0,57 0,57  0,1	1,8 1,8  1,8	   1,48			100 100  100	P <sub>3</sub> – 41 P <sub>3</sub> – 27  P <sub>3</sub> – 4,5
Сурьма												
II-3-11 Унгличанское месторождение	Попутный компонент		Литохимическая аномалия, выделенная по результатам донного опробования [78]	9.1	36400	0,17	2,1	1,9			100	P <sub>3</sub> – 3,8

## Прогнозируемые объекты россыпной золотоносности

Продолжение приложения 3

Индекс клетки на схеме прогноза россыпного золота	Номер объекта на схеме прогноза россыпного золота	Название	Параметры объектов						Виды работ, на основании которых базируются данные прогнозной оценки, степень надежности и перспективности объекта	Степень перспективн. и уровень надеж. ее определен.	Рекомендуемые виды работ	Ист. инф. по списку литры
			Длина м	Ширина м	Мощность массы м	Содержание на массу <sub>3</sub> мг/м <sup>3</sup>	Категория ресурсов	Ресурсы кг				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I-1	1	Кенурах (верховья)	5	50	4	100	P <sub>3</sub>	152	ГС-200; ГС-50 *	Н/М****	П*****	[46,59,49]
I-1	2	Подосеновский	4	50	4	80	P <sub>3</sub>	64	ЛХП-200; **	Н/М	П	[59,78]
I-1	3	Караилак	4	50	4	100	P <sub>3</sub>	80	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,59,49]
I-1	4	Кенурах Прямой	3	50	4	100	P <sub>2</sub>	60	ШЛ***; ГС-200	С/В	O2	[46,59,67]
I-1	5	Фенчик	3	50	3	115	P <sub>3</sub>	52	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,59,49]
I-1	6	Петрова	4	50	4	80	P <sub>3</sub>	64	ГС-200; ГС-50	Н/М		[46,59,49]
I-1	7	Ивановский	1	30	3	75	P <sub>3</sub>	7	ГС-200; ГС-50	Н/М		[46,59,49]
I-1	8	Иванова – 1	1	30	3	75	P <sub>1</sub>	7	Ямные отработки	С/С	O1	[46,59,67]
I-1	9	Шер	1	30	3	180	P <sub>3</sub>	16	ГС-200; ГС-50	Н/М		[46,59,49]
I-1	10	Сухой	2	30	4	200	P <sub>1</sub>	48	Техногенная россыпь	В/В	O2	[46,59,67]
I-2	1	Акринда Бол.	4	60	4	85	P <sub>3</sub>	82	ГС-200; ГС-50	Н/М		[49,59,82]
I-2	2	Акринда Мал.	4	60	4	85	P <sub>3</sub>	82	ГС-200; ГС-50	Н/М		[49,59,82]
I-2	3	Селиткан	10	100	4	80	P <sub>3</sub>	320	ГС200; ГС-50	Н/М		[49,59,82]
I-2	4	Максин	8	50	4	80	P <sub>3</sub>	128	ГС-200; ГС-50	Н/М	ПО2	[49,59,82]
I-2	5	Огонер	4	50	4	100	P <sub>3</sub>	80	ГС-200; ГС-50	Н/М		[49,59,82]
I-2	6	Алексеевский	3	40	4	150	P <sub>1</sub>	72	Ямные отработки	С/С	O1	[49,59,67]
II-1	1	Болдинский	6	60	4	150	P <sub>2</sub>	216	ШЛ; ГС-200; ГС-50	С/В	O2	[46,59,67]
II-1	2	Унгра	1	30	4	100	P <sub>3</sub>	12	ГС-200; ГС-50	Н/М		[46,49,59]

\* ГС-200 – геологосъемочные работы масштаба 1:200 000;

ГС-50 – То же, масштаба 1:50 000;

\*\* ЛХП-200 – литохимические поиски масштаба 1:200 000;

\*\*\* ШЛ – линия шурфов, БЛ – буровая линия

\*\*\*\*

Степень перспективности объекта: В-высокая, С-средняя, Н-низкая  
Уровень надежности: В – вполне надежная; С – средняя; М – малая;

\*\*\*\*\*

П – поиски; O1 – оценочные работы и их очередность

## Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
П-1	3	Антоновский	6	40	4	150	P <sub>2</sub>	144	ШЛ	С/В	O2	[59,67]
П-1	4	Кенурах (ниж. течение)	3	80	4	200	P <sub>1</sub>	144	5ШЛ; ГС-200; ГС-50	В/В	O1	[46,49,59,67]
П-1	5	Серебряный	6	40	4	150	P <sub>2</sub>	144	ШЛ			[59,67]
П-1	6		2	40	4	80	P <sub>3</sub>	26	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49]
П-1	7	Селемджа(ниже устья р. Харга)	46	150	4	120	P <sub>2</sub>	3312	3БЛ; 2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
П-1	8	Брюс	6	50	4	80	P <sub>3</sub>	96	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,59]
П-1	9	Брюс Левый	1	40	4	80	P <sub>3</sub>	13	ЛХП-200; ГС-200; ГС-50	Н/М		[46,49,59,78]
П-1	10	Брюс Малый	4	50	4	100	P <sub>3</sub>	80	ЛХП-200; ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,59,78]
П-1	11	Сагайдан	3	40	4	80	P <sub>3</sub>	39	ЛХП-200	Н/М	П	[78]
П-1	12	Имба	3	40	4	80	P <sub>3</sub>	38	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,59]
П-1	13	Бара	2	40	4	85	P <sub>3</sub>	27	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,59]
П-1	14	Имбара	8	50	4	100	P <sub>3</sub>	160	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,59]
П-2	1	Перевоз	3	50	4	100	P <sub>3</sub>	60	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[46,49,74]
П-2	2	Тишкова	2	40	4	150	P <sub>2</sub>	48	2ШЛ	С/В	O2	[59,67]
П-2	3	Оленовский Правый	4	30	4	100	P <sub>3</sub>	48	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	4	Оленовский Левый	4	30	4	100	P <sub>3</sub>	48	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	5	Курум-Уруя	6	50	4	80	P <sub>3</sub>	96	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	6	Памятник	2	50	4	80	P <sub>3</sub>	32	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	7	Терраса р. Харга до устья р. Сред. Ингагли	7	60	3	270	P <sub>3</sub>	340	ГС-50; ГС-200		П	[49,59,67,74]
П-2	8	Гранитный	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ЛХП-200; ГС-50	Н/М	П	[59,74,78]
П-2	9	Нижнее Ингагли	8	60	4	150	P <sub>2</sub>	288	4ШЛ	В/В	O2	[59,67]
П-2	10	Глухариный	1	30	4	150	P <sub>3</sub>	18	ГС-50; ГС-200	Н/М		[49,59,74]
П-2	11	Среднее Ингагли	6	90	5	50	P <sub>1</sub>	135	3ШЛ; БЛ	В/В	O1	[59,67]
П-2	12	Борджой	2	30	4	180	P <sub>1</sub>	43	Отработки	С/С	O1	[59,67]
П-2	13	Печальный	1	30	4	140	P <sub>3</sub>	17	ГС-50; ГС-200	Н/М		[49,59,74]
П-2	14	Забытый	1	30	4	120	P <sub>3</sub>	14	ГС-50; ГС-200	Н/М		[49,59,74]
П-2	15	Потерянный	3	30	4	135	P <sub>3</sub>	49	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	16	Восьмой	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[49,59,74]
П-2	17	Еловый	3	30	4	135	P <sub>2</sub>	49	ШЛ	С/В	O2	[59,67]
П-2	18	Безымянный	2	30	4	80	P <sub>1</sub>	19	Отработки	С/С	O1	[59,67]
П-2	19	Веселый	4	40	4	200	P <sub>1</sub>	128	Техн. россыпь; 6ШЛ	В/В	O1	[59,67]



## Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
II-2	20	Шубинский	1	30	4	180	P <sub>1</sub>	22	ШЛ	С/В	O1	[59,67]
II-2	21	Аферный	2	30	4	150	P <sub>1</sub>	36	ШЛ	С/В	O1	[59,67]
II-3	1	Селемджа (выше устья р. Мал. Неэрген)	6	310	5	30	P <sub>1</sub>	280	Техногенная россыпь	В/В	O1	[59,67]
II-3	2	Майский	2	30	4	200	P <sub>3</sub>	48	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[59,60,102]
II-3	3	Баный	2	30	4	200	P <sub>1</sub>	48	Ямные отработки	С/С	O1	[59,67]
II-3	4	Елены	1	30	4	135	P <sub>3</sub>	16	ГС-200; ГС-50	Н/М		[59,60,102]
II-3	5	Ягодный	1	40	4	125	P <sub>2</sub>	20	БЛ	С/В	O2	[59,67]
II-3	6	Унгличиган (верховья)	2	50	4	130	P <sub>1</sub>	52	ЗБЛ	В/В	O1	[59,67]
II-3	7	Мал. Неэрген	13	220	4	47	P <sub>1</sub>	538	Техногенная россыпь; ШЛ	В/В	O1	[59,67]
II-3	8	Горелый	2	40	4	125	P <sub>1</sub>	40	Ямные отработки	С/С	O1	[59,67]
II-3	9	Казимировский	3	40	4	60	P <sub>1</sub>	29	Техногенная россыпь	В/В	O1	[59,67]
II-3	10	Бурундучий	3	40	4	80	P <sub>3</sub>	38	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[59,60,102]
II-3	11	Нечаевский	3	40	4	80	P <sub>3</sub>	38	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[59,60,102]
II-3	12	Утесный	4	40	4	125	P <sub>3</sub>	80	ГС-200; ГС-50	Н/М	П	[59,60,102]
III-1	1	Макчерга	8	50	4	100	P <sub>3</sub>	160	ГС-50	Н/М	П	[59,67]
III-2	1	Туматы	2	30	4	135	P <sub>1</sub>	32	Ямные отработки	С/С	O1	[59,67]
III-2	2	Солдатский	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-50	Н/М	П	[59,74]
III-2	3	Васильевский	3	40	4	130	P <sub>1</sub>	62	Отработки; 2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	4	Старательский	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-50	Н/М	П	[59,74]
III-2	5	Пакостах	1	50	4	135	P <sub>1</sub>	27	4ШЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	6	Придорожный	1	50	4	130	P <sub>2</sub>	26	ШЛ	С/В	O2	[59,67]
III-2	7	Малорукта	4	40	4	80	P <sub>2</sub>	51	ШЛ	С/В	O2	[59,67]
III-2	9	Кера-Макит	5	95	5	60	P <sub>1</sub>	143	5ЩЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	10	Безымянный	0,6	20	5	380	P <sub>1</sub>	23	2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	8	Терраса Кера-Макит	3	50	4,5	400	P <sub>1</sub>	270	2ШЛ	В/В	ПО1	[59,67]
III-2	11	Барашковский	1	30	4	85	P <sub>2</sub>	10	ШЛ	С/В	П	[59,67]
III-2	12	Приисковый	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ГС-50; ГС-200	Н/М		[49,59,74]
III-2	13	Церковный	2	30	4	135	P <sub>1</sub>	32	5ШЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	14	Дорожный	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ГС-50; ГС-200; ЛХП-200	Н/М		[49,59,74,78]
III-2	15	Чухонный (Чуконный)	2	30	4	150	P <sub>1</sub>	36	2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
III-2	16	Ивановский	3	60	4	350	P <sub>1</sub>	252	Техногенная россыпь	В/В	O1	[59,67]
III-2	17	Юрский Малый	2	30	4	135	P2	32	ШЛ	С/С	O2	[59,67]

## Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
III-2	18	Юрский Большой	2	30	4	135	P <sub>3</sub>	32	ГС-200; ГС-50; ЛХП-200	Н/М	П	[49,59,74,78]
III-2	19	Богородский	4	40	4	125	P <sub>1</sub>	80	5ШЛ	В/В	О1	[59,67]
III-3	1	Корейский	2	30	4	135	P <sub>1</sub>	32	Ямные отработки	С/С	О1	[59,67]
III-3	2	Звездный	2	30	4	150	P <sub>1</sub>	36	Ямные отработки	С/С	О1	[59,67]
III-3	3	Казанский	4	50	4	150	P <sub>1</sub>	120	Техногенная россыпь	В/В	О1	[59,67]
III-3	4	Кирпичный	2	40	4	150	P <sub>1</sub>	48	Ямные отработки	С/С	О1	[59,67]
III-3	5	Албын Правый	1	30	4	150	P <sub>1</sub>	18	Ямные отработки	С/С		[59,67]
III-3	6	Перевальный	2	30	4	135	P <sub>1</sub>	32	Техногенная россыпь	В/В	О1	[59,67]
III-3	7	Непташинский	3	30	4	140	P <sub>1</sub>	50	Ямные отработки	С/С	О1	[59,67]
III-3	8	Болтанак	4	40	4	125	P <sub>1</sub>	80	2ШЛ	В/В	О1	[59,67]
III-3	9	Харга (включая отвалы и оставшиеся целики)	23	390	5	54	P <sub>1</sub>	2422	Техногенная россыпь; 3ШЛ	В/В	О1	[59,67]
III-3	10	Маристый	3	30	4	135	P <sub>1</sub>	49	Ямные отработки	С/С	О1	[59,67]
III-3	11	Решаемый	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[59,60,102]
III-3	12	Сенокосный	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[59,60,102]
III-3	13	Школьный	2	30	4	80	P <sub>3</sub>	19	ГС-50; ГС-200	Н/М		[59,60,102]
III-3	14	Эльгокан	8	100	4	120	P <sub>1</sub>	384	3ШЛ	В/В	О1	[59,67]
III-3	15	Эсперанский	2	40	4	125	P <sub>3</sub>	40	ГС-50; ГС-200	Н/М	П	[59,60,102]
III-3	16	Дорожный	1	30	4	120	P <sub>1</sub>	14	2ШЛ; отработки	В/В	О1	[59,67]
III-3	17	Коврижка	5	85	5	50	P <sub>1</sub>	106	Техногенная россыпь	В/В	О1	[59,67]
III-3	18	Охлопова	8	40	4	80	P <sub>3</sub>	102	Отдельные шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[59,67]
III-3	19	Золотой (Михайловский)	4	40	4	125	P <sub>1</sub>	80	4ШЛ	В/В	О1	[59,67]
III-3	20	Терраса р. Харга выше устья руч. Золотого	1,5	40	3,5	335	P <sub>3</sub>	70	Увеличение содержаний золота в русле р. Харги на участке развития террасы ;	Н/М	П	[67,102]
III-4	1	Сложный	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ГС-200	Н/М	П	[59,60]
IV-1	1	Николка	5	40	4	180	P <sub>3</sub>	144	ГС-200; ЛХП-200	Н/М	П	[49,59,78]
IV-2	1	Сенный	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ГС-200; ЛХП-200	Н/М		[49,59,78]
IV-2	2	Моховкин	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ГС-200; ЛХП-200	Н/М		[49,59,78]
IV-2	3	Бол. Эльга (включая отвалы и целики)	28	60-530	4	43-135	P <sub>1</sub>	2936	Техногенная россыпь; 3ШЛ;	В/В	О1	[59,67]
IV-2	4	Опытный	3	40	4	150	P <sub>1</sub>	72	5ШЛ	В/В	О1	[59,67]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IV-2	5	Ханхалой	2	40	4	150	P <sub>1</sub>	48	2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
IV-2	6	Догор	1	50	4	130	P <sub>2</sub>	26	ШЛ	С/В	O2	[59,67]
IV-2	7	Ламсая	4	50	4	80	P <sub>1</sub>	64	Ямные отработки	С/С	O1	[59,67]
IV-2	8	Медвежий	4	50	4	130	P <sub>1</sub>	104	2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
IV-2	9	Егорин	5	50	4	130	P <sub>1</sub>	130	3ШЛ	В/В	O1	[59,67]
IV-2	10	Крестовая Эльга	11	60	4	80-150	P <sub>3</sub>	286	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]
IV-2	11	Лапинский	3	30	4	85	P <sub>3</sub>	31	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]
IV-2	12	Эльга Большая	3	60	4	135	P <sub>3</sub>	97	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]
IV-2	13	Попутный	3	30	4	85	P <sub>3</sub>	31	ЛХП-200; ГС-200	Н/М	П	[49,59,78]
IV-2	14	Песчаный	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]
IV-2	15	Сахаров	3	3	4	85	P <sub>3</sub>	31	ЛХП-200; ГС-200	Н/М	П	[39,48,65]
IV-2	16	Сахаровский	3	30	4	100	P <sub>2</sub>	36	ШЛ	С/В	O2	[48,54]
IV-3	1	Астрочка	3	40	4	125	P <sub>3</sub>	60	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[49,59,78]
IV-3	2	Харга	3	50	4	90	P <sub>3</sub>	54	ГС-200	Н/М	П	[59,60]
IV-3	3	Неудачный	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ГС-200; ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М		[59,60,67,78]
IV-3	4	Веселый	1	30	4	85	P <sub>3</sub>	10	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М		[59,67,78]
IV-3	5	Павловский	2	30	4	85	P <sub>1</sub>	20	2ШЛ	В/В	O1	[59,67]
IV-3	6	Лесной	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[59,67,78]
IV-3	7	Обреченный	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[59,67,78]
IV-3	8	Талыма	1	70	4	51-130	P <sub>1</sub>	298	3ШЛ; ямные отработки	В/В	O1	[59,67]
IV-3	9	Талка	2	30	4	85	P <sub>3</sub>	20	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[59,67,78]
IV-3	10	Тала	1	40	4	80	P <sub>3</sub>	13	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М		[59,67,78]
IV-3	11	Табор	2	50	4	150	P <sub>1</sub>	60	3ШЛ; ямные отработки	В/В	O1	[59,67]
IV-3	12	Крайний	3	50	4	130	P <sub>3</sub>	78	ЛХП-200; шлиховые пробы с золотом	Н/М	П	[59,67,78]
IV-3	13	Светлый – 2	1	40	4	80	P <sub>3</sub>	13	ЛХП-200	Н/М		[59,78]
IV-3	14	Светлый – 1	2	40	4	80	P <sub>3</sub>	26	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]
IV-3	15	Светлый	2	40	4	80	P <sub>3</sub>	26	ЛХП-200	Н/М	П	[59,78]

## Сводная таблица прогнозных ресурсов

## Приложение 4

Минерагеническое подразделение, название объекта	Вид полезного ископаемого	Геолого-промышленный тип, рудная формация	Прогнозные ресурсы (Au- в т, остальные тыс. т)			Рекомендуемые виды работ
			P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
2	3	4	5	6	7	8
1 Верхне-Селемджинская МЗ						
1.0.2 Харгинский РУ						
Рудные полезные ископаемые						
1.0.2.2 Ясенское РП	Au	Жилы, жильные зоны; золото-сульфидно-кварцевая убогосульфидная малых глубин	21,5	6,2	3,3	P, O2
1.0.2.3 ПРП Брюс	Au				34	П
1.0.2.4 Унгличиканское РП	Au	Жильные и минерализованные зоны; золото-сульфидно-кварцевая малосульфидная вольших глубин	28,7	4,0	73,3	P, O1, П
	W		16			
	Sb				3,8	
1.0.2.5 Харгинское РП	Au	Жильные и минерализованные зоны; золото-сульфидно-кварцевая больших глубин	12	11,5	46,5	P, П
1.0.2.6 ПРП Коврижка	Au			5	72,5	П
1.0.2.7 Афанасьевское РП	Au		1	10,5	39	П
1.0.2.8 Ульгенское ПРП	Au			6	50	П
1.0.2.9 Эльгинское ПРП	W	Золото-шеелитовая	3			
	Au	Жилы, минерализованные зоны		34	10	O1
1.0.2.10 Ленинское ПРП	Au	золото-сульфидно-кварцевая малосульфидная больших глубин			13	П
Вне рудных узлов						
1.0.0.1 Семеновское ПРП	Au	Жилы, минерализованные зоны золото-сульфидно-кварцевая малых глубин			13	П
Россыпи	Au		8606	5803	3157	
Токурский РУ						
Россыпи	Au		199	504	925	

Продолжение приложения 4

2	3	4	5	6	7	8
3 Эзопская МЗ						
3.0.1 Талыминский ПРУ	Sn	Касситерит-(вольфрамит)-кварцевый, касситерит-кварцевая			56	П
3.0.1.2Талинское ПРП	W				68	
3.0.1.1Верхне-Эльгинское ПРП	Sn				21	П
	W				4,5	

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

№ п/п	№№ проб	Название породы	Номер источника	Содержание, вес. %															Σ
				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	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	п.п.п.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
АФАНАСЬЕВСКАЯ СВИТА $Pz_1?af$																			
1.	36-2	альбит-хлорит-амфиболовые сланцы		48,21	2,27	12,99	15,80*	0,18	6,32	8,31	4,23	0,16	0,25					1,40	100,12
2.	36-4	---/---		49,07	1,38	15,85	10,30*	0,18	6,87	10,15	3,72	0,16	0,20					2,15	100,03
3.	40-14	---/---		44,93	1,06	17,70	9,37*	0,13	8,33	10,94	2,53	0,38	0,12					4,37	99,86
4.	34-8	---/---		50,08	2,13	15,29	5,24	8,64	0,14	4,62	7,11	2,17	0,24	0,23		0,31		2,99	99,46
5.	34-9	---/---		53,88	2,02	15,49	4,01	7,35	0,24	4,66	4,97	4,01	0,27	0,23				2,95	100,08
6.	34-10	мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы		68,12	0,55	14,28	2,16	2,65	0,10	1,81	2,07	4,33	1,19	0,13		0,13		2,07	99,41
7.	34-12	---/---		67,99	0,58	14,92	2,83	1,96	0,22	1,66	1,38	3,09	2,59	0,14				2,48	99,71
8.	16	---/---		68,40	0,57	15,46	3,03	0,92	0,06	0,99	0,21	3,61	3,12	0,15				2,80	99,12
9.	16-1	---/---		67,70	0,61	15,57	2,94	2,34	0,12	1,72	0,71	3,01	2,75	0,21				2,41	100,10
10.	K-169-1	---/---		69,36	0,58	14,72	2,34	2,71	0,09	1,33	0,28	3,65	2,16	0,14				2,04	99,48
АКРИНДИНСКАЯ СВИТА ( $D_2ak$ ) метабазальты																			
11.	A-7025	метабазальт		47,05	2,57	15,14	14,11	0,20	7,75	5,84	3,63	0,90	0,30					2,49	100,08
12.	122	---/---		44,50	2,62	14,66	3,94	8,71	0,15	6,64	8,43	3,40	0,52	0,43	0,10	1,47	3,88	4,30	99,35
13.	7001/6	---/---		41,95	1,54	14,52	3,28	9,57	0,17	9,57	8,33	2,01	1,31	0,19	0,10	1,63	4,48	5,30	98,55
14.	7002/2	---/---		44,84	2,15	13,73	1,69	7,60	0,14	5,88	10,58	3,96	0,88	0,25	0,10	4,30	2,69	6,66	98,66
15.	7014/2	---/---		43,85	3,78	14,83	9,52	5,94	0,18	4,78	8,46	2,58	0,74	0,36	0,10	0,10	4,09	3,44	99,11
ТАЛЫМИНСКАЯ СВИТА $C_1?tl$																			
16.	7046	Рассланцованный алевролит		57,41	0,76	16,09	1,30	4,83	0,10	4,08	2,84	2,27	3,09	0,17	0,25	1,87		5,00	98,59
17.		---/---	[6]	67,15	0,67	14,88	1,17	3,34	0,09	1,62	1,56	2,74	3,37	н.о.	0,06	1,00		2,83	99,42
18.		---/---	[16]	66,06	0,56	14,55	3,88*	0,09	1,31	2,39	3,25	2,18	0,19	н.о.	н.о.			5,08	99,51
19.		рассланцованный песчаник	[6]	76,08	0,51	10,93	0,64	3,11	0,05	1,21	0,92	1,79	2,21	н.о.	0,05	0,63		2,33	99,80
20.	7041-6	известняк мраморизованный		12,33	0,12	2,28	0,28	0,69	0,04	1,17	45,09	0,38	0,35	0,05		35,65		36,00	98,88
21.	7048-4	---/---		8,26	0,03	1,09	0,00	0,37	0,02	3,67	46,01	0,20	0,10	0,03		38,93		39,21	98,96
22.	87	актинолит-эпидот-хлорит-альбитовый сланец		50,12	0,60	14,87	1,94	5,66	0,12	8,68	6,12	1,49	0,76	0,09		5,69		8,95	100,00
23.	158-3	---/---		43,58	1,65	13,53	2,99	7,96	0,22	4,28	13,07	1,93	0,07	0,23		4,96		8,74	98,63
24.	3135	---/---		47,98	1,45	15,32	4,81	4,66	0,16	7,76	10,02	2,90	0,43	0,22		0,22		3,23	99,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
25.	К-67-1	тонкое ритмичное переслаивание рас- сланцованных песча- ников и алевролитов		57,41	1,59	14,32	3,95	5,80	0,65	3,66	3,83	3,76	1,52	0,27				2,01	99,17
26.	К-78-1	---//---		66,91	0,56	16,01	3,07	1,06	0,10	1,37	1,78	4,42	2,60	0,16				2,02	99,71
27.	7044-3	---//---		65,48	0,64	15,75	1,41	3,08	0,08	1,73	1,35	3,64	2,91	0,16		0,18		2,56	98,83
28.	7049	---//---		75,18	0,31	11,34	0,64	1,20	0,05	0,84	1,95	3,65	1,43	0,11	0,12	1,10		2,36	99,31
ЗЛАТОУСТОВСКАЯ СВИТА $C_{2zl}$																			
29.	7058-7	хлорит-серицит- альбит-кварцевые сланцы		72,06	0,37	12,81	1,04	1,82	0,05	0,86	1,67	3,51	2,16	0,13	0,57	1,36		2,52	99,67
30.	7057-7	---//---		70,58	0,37	14,69	2,49	0,54	0,04	0,36	1,10	5,08	2,02	0,06	0,36			3,04	99,12
31.	142-2		[100]	68,50	0,80	17,63	3,27	0,68	0,02	0,24	0,29	3,81	1,91	0,11	0,19	0,85		2,12	100,42
32.	503-3	---//---	[100]	69,14	0,54	15,06	1,65	2,08	0,07	0,96	0,73	4,68	3,34	0,16		0,29		1,64	100,39
33.		---//---	[16]	63,73	0,82	17,02	1,91	2,74	0,07	1,25	0,79	3,74	2,87	0,19				5,07	100,20
34.	К-188-1	эпидот-хлорит- серицит-кварцевые амфиболсодержащие сланцы		48,34	1,36	23,68	6,19	5,82	0,18	7,30	10,30	2,77	0,07	0,11				4,51	98,73
35.	26-3	---//---		48,10	1,81	14,18	5,18	6,55	0,17	6,71	11,08	2,68	0,29	0,16	0,10			4,55	99,36
36.	7058-6	---//---		49,42	1,78	14,04	4,78	6,38	0,17	6,15	9,20	2,43	0,53	0,21	0,33	1,28		5,08	98,78
37.	3118	---//---		52,85	1,64	14,94	4,11	5,8	0,15	5,10	6,95	3,44	1,33	0,28				4,17	98,80
38.	7022	---//---		48,60	1,16	13,57	6,27	7,50	0,18	6,72	8,15	3,67	0,59	0,23				4,25	99,10
СОРУКАНСКАЯ СВИТА. ВЕРХНЯЯ ПОДСВИТА $J_{1sr3}$																			
39.	К-8-1	песчаники		68,86	0,57	14,60	1,45	2,16	0,06	1,70	1,13	3,59	2,36	0,14	<0,1	0,10		1,92	98,55
40.	К-25-1	---//---		69,42	0,52	14,62	1,44	1,9	0,06	1,53	0,99	4,01	2,36	0,13	<0,1	1,87		1,77	98,77
40.	К-50-1	---//---		68,71	0,59	14,86	1,91	1,92	0,06	1,48	0,42	3,93	2,83	0,15	<0,1	0,10		1,96	99,06
41.	11-6	метабазальты		49,65	1,61	11,93	1,77	7,37	0,18	6,17	9,72	4,84	0,05	0,14	<0,1	2,70		4,72	98,68
42.	165	---//---		46,35	1,43	18,53	4,45	6,46	0,14	5,85	7,54	2,86	1,38	0,22	<0,1	0,10		3,55	99,10

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД

№ п/п	№№ проб	Порода	Номер источника	Содержание, вес %															
				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	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	п.п.п.	Σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ЗЛАТОУСТОВСКИЙ КОМПЛЕКС габбро-плагиогранитовый																			
1.	5080/7	qδ		59,72	1,15	14,56	2,21	4,94	0,11	3,35	4,96	3,56	2,53	0,20	<0,10	0,18	1,72	1,71	99,13
2.	5081/2	lγ		71,38	0,38	13,10	1,47	1,52	0,037	0,49	0,92	4,00	4,10	0,083	<0,10	0,32	0,87	1,19	98,67
3.	3229/9	lγ		72,32	0,29	12,61	1,45	1,44	0,05	0,54	1,66	3,55	4,06	0,08	<0,10	<0,10	0,75	0,75	98,80
4.	3229-A	lγ		72,58	0,30	12,95	1,22	1,47	0,04	0,58	2,00	3,64	3,40	0,08	<0,10	<0,10	0,66	0,57	98,92
5.	5080/1	lγ		71,52	0,36	12,83	1,14	1,81	0,03	0,38	1,00	3,59	5,22	0,07	<0,10	0,44	0,81	1,19	99,20
6.	3070/A	vδ		51,29	0,53	16,28	7,71	0,15	7,83	9,66	2,38	1,74	0,09				2,16	99,89	
7.	7022/6	v		47,74	1,96	14,52	12,31	0,17	7,19	10,47	2,34	0,61	0,17				2,40	99,94	
8.	7058/6	v		49,42	1,78	14,04	4,78	6,38	0,17	6,15	9,20	2,43	0,53	0,21	0,33	1,41	2,08	3,00	98,78
9.	5026	v		47,60	1,33	15,01	4,31	5,89	0,16	8,58	9,65	2,67	0,50	0,14	<0,1	<0,1	2,87	2,47	98,71
10.	1145	v	[108]	45,87	1,78	14,22	3,36	10,22	0,18	8,30	9,72	2,16	0,07	0,11	0,48	0,2	3,11	2,56	99,78
ИНГАГЛИНСКИЙ КОМПЛЕКС гранодиорит-гранитовый																			
11.	1033/9	qδ		61,75	1,19	14,62	1,63	5,09	0,12	2,48	4,63	3,54	2,45	0,22	0,15	<0,10	1,77	1,34	99,64
12.	3193	qδ		59,54	0,72	15,46	3,04	3,49	0,11	4,18	5,69	2,46	2,53	0,15	<0,10	0,19	1,89	1,74	99,45
13.	5047/4	γδ		65,48	0,69	15,50	1,36	2,87	0,073	1,54	3,55	3,90	3,18	0,14	<0,10	0,11	1,30	1,18	99,69
14.	3193/4	γδ		67,10	0,84	12,97	2,53	2,97	0,08	1,76	3,33	3,09	3,08	0,15	<0,10	<0,10			98,87
15.	3207/3	γδ		66,56	0,79	13,23	2,39	2,74	0,06	1,48	3,08	3,64	3,63	0,13	<0,10	<0,10	1,29	1,16	99,02
16.	3005	γδ		65,14	0,55	16,07	1,70	2,38	0,060	2,06	3,69	3,89	1,44	0,15	<0,10	<0,10	1,94	2,06	99,07
17.	И-915	γδ	[96]	64,00	0,74	16,70	1,63	1,73	0,08	1,19	3,34	4,21	4,00			-	1,81	-	99,43
18.	133	γδ	[53]	66,64	0,74	16,04	0,86	2,84	0,06	1,72	3,22	3,27	2,94	0,13	0,01	0,57	0,27	1,36	99,73
19.	2003	γδ	[78,79]	64,45	0,84	15,55	0,97	4,72	0,09	1,42	4,29	3,81	2,93	0,19	0,02	н/о	0,92	-	100,20
20.	67	γ		72,04	0,34	13,88	2,89		0,05	0,76	1,58	3,37	3,90	0,12				0,98	99,98
21.	3197	γ		69,18	0,44	13,55	1,60	1,84	0,05	0,96	2,57	3,47	3,90	0,08	<0,10	0,26	0,97	1,33	98,87
22.	3199	γ		69,57	0,40	14,58	1,20	1,58	0,04	1,15	2,07	4,26	3,85	0,09	<0,10	0,15	1,09	1,18	100,03
23.	1041/4	pγ		69,25	0,66	13,94	1,35	2,33	0,04	1,24	2,90	3,27	3,27	0,10	<0,10	<0,10	1,24	1,33	99,59
24.	3204	γ		69,48	0,32	14,65	0,86	1,44	0,03	1,02	1,87	4,68	3,17	0,07	<0,10	0,15	1,09	1,35	98,83
25.	3204/4	γ		70,91	0,53	13,13	1,61	1,76	0,04	1,05	1,17	3,89	3,44	0,09	<0,10	<0,10	1,28	1,29	98,90
26.	482	γ	[53]	68,72	0,32	16,46	0,16	1,96	0,05	1,77	2,82	3,53	2,71	0,08	н/о	0,68	1,12	1,51	99,68
27.	И-889	γ		70,28	0,50	14,46	0,75	2,15	0,06	0,46	1,56	3,40	4,30			0,24	1,28	0,02	99,56
28.	5052/3	lγ		72,77	0,30	13,46	1,18	0,89	0,032	0,39	1,49	3,05	4,80	0,057	<0,10	<0,10	0,87	0,92	99,29
29.	5047/5	lγ		73,56	0,29	12,26	2,41	0,92	0,035	0,51	1,10	2,90	5,00	0,055	<0,10	<0,10	0,94	0,85	99,98
30.	И-920	lγ	[96]	73,04	0,40	13,09	0,95	1,22	0,06	0,67	1,40	2,90	4,50			-	2,27	-	100,45
31.	221/08	lγ	[98]	72,48	0,15	13,79	1,99	0,85	0,37	1,18	1,28	3,53	3,42	0,29	0,14		0,26	0,96	100,69



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
УНЕРИКАНСКИЙ КОМПЛЕКС андезит-риолитовый																			
Унериканская толща K <sub>1</sub> ?up																			
32.	44-1	αβ		55,86	0,44	12,46	2,04	5,26	0,09	3,13	7,49	3,06	0,27	0,13	<0,1	5,23	4,03	9,06	99,49
33.	6-4	αβ		57,14	0,52	15,15	2,98	3,04	0,10	5,54	6,64	2,52	1,51	0,10	<0,1	1,64	2,44	3,48	99,32
34.	4066-3	αβ		53,58	0,39	12,66	2,27	3,17	0,16	2,60	8,26	3,13	1,49	0,12	<0,1	8,41	2,68	10,74	98,92
35.	6-2	α		61,52	0,47	15,41	1,66	2,16	0,07	1,84	4,13	3,10	2,51	0,11	<0,1	3,26	2,52	5,70	98,77
36.	45-2	α		63,45	0,48	16,14	4,37	0,06	0,37	2,78	4,45	3,18	2,13	0,09	<0,1	0,11	1,77	1,74	99,38
37.	52-1	α		60,84	0,68	16,89	2,78	2,32	0,08	1,33	5,43	3,65	2,29	0,19	<0,1	1,28	1,06	2,24	98,82
38.	53-9	α		59,97	0,57	14,96	3,47	2,67	0,11	4,41	5,07	3,24	1,94	0,13	<0,1	1,10	1,30	1,99	98,94
39.	4067-9	α		58,00	0,59	14,91	2,53	2,97	0,14	3,86	5,76	3,29	2,17	0,13	<0,1	3,16	1,60	4,88	99,11
40.	56-8	ζ		63,31	0,54	16,26	2,90	1,62	0,07	0,61	4,10	3,94	2,38	0,15	<0,1	1,00	2,17	2,88	99,06
41.	14-1	λ		73,72	0,09	13,79	1,49	0,43	0,07	0,20	0,20	1,68	5,47	0,03	<0,1	<0,1	1,77	1,55	98,74
42.	20-1	λ		75,04	0,06	14,27	1,18	0,46	0,01	0,46	0,11	3,20	3,01	0,03	<0,1	<0,1	1,80	1,68	99,62
43.	21	λ		73,31	0,10	13,74	0,64	1,04	0,01	0,61	0,92	1,89	4,51	0,04	<0,1	0,48	1,83	2,30	99,12
Субвулканические образования K <sub>1</sub> ?up																			
44.	28	λ		72,86	0,04	14,29	1,05	0,57	0,041	0,16	0,64	3,57	4,45	0,026	<0,10	0,15	1,15	1,18	99,00
45.	28/1	λ		73,39	0,02	14,42	0,74	0,53	<0,01	0,43	0,89	3,57	4,21	0,025	<0,10	<0,10	0,96	0,94	99,18
46.	28/2	λ		72,95	0,02	14,10	0,82	0,55	0,016	0,17	0,78	3,57	4,40	0,024	<0,10	0,46	1,12	1,56	98,98
47.	28/4	λ		73,28	0,04	14,22	0,42	0,69	0,016	<0,2	1,49	3,04	4,01	0,020	<0,10	0,79	1,36	2,10	99,38
48.	30	λ		73,20	0,02	13,38	0,90	0,34	0,051	0,25	1,17	1,95	4,81	0,022	<0,10	0,77	1,65	2,30	98,96
49.	30/2	λ		71,90	0,04	13,78	0,86	0,56	0,045	0,18	1,75	2,17	5,02	0,021	<0,10	1,01	1,40	2,47	98,74
50.	56/8	ξ		63,31	0,54	16,26	2,90	1,62	0,07	0,61	4,10	3,94	2,39	0,15	<0,10	1,00	2,17	2,88	99,06
51.	866/3	τλ	[76]	74,25	0,07	14,66	0,99	0,33	0,04	0,10	0,58	3,80	4,64				0,29		99,94
52.	1011	τλ	[79]	73,41	0,01	14,36	0,67	0,99	0,02	0,92	1,00	3,73	4,40	0,07			1,19		100,77
53.	13210	τλ	[108]	74,43	0,02	13,88	0,26	1,32	0,05	0,28	0,77	3,44	4,93	0,04	0,003		0,66	0,34	99,88
54.	88	τλ		73,28	0,02	13,43	1,23	0,44	0,04	<0,10	0,86	4,00	4,49	0,05	<0,10	0,18	0,92	0,91	98,94
55.	88/4	τλ		74,25	0,02	13,42	0,87	0,46	0,03	<0,10	0,76	4,11	4,16	0,05	<0,10	<0,10	0,74	0,65	98,87
56.	88/2	τλ		74,35	0,01	14,52	0,60	0,60	0,04	<0,20	0,97	3,85	4,43	0,01	<0,10	<0,10	0,62	0,63	100
ХАРГИНСКИЙ КОМПЛЕКС гранодиоритовый																			
57.	3167/8	γδ		64,50	0,55	15,67	0,66	3,62	0,080	2,49	4,40	3,09	2,56	0,10	<0,10	<0,10	1,62	1,07	99,34
58.	3173	γδ		64,75	0,50	15,31	0,98	3,33	0,082	2,44	4,32	3,09	2,74	0,087	<0,10	<0,10	1,33	0,93	98,96
59.	52	γδ	[62]	65,45	0,54	15,87	0,40	4,26	0,13	2,20	3,85	2,93	2,98	0,11		0,38	1,13	-	100,23
60.	62	γδ	[62]	67,82	0,53	15,38	3,16	н/о	0,06	1,15	2,99	3,41	3,26	0,11		0,16	1,56	-	99,59
61.	871	γδ	[94]	65,22	0,57	16,36	1,12	3,41	0,09	2,71	4,50	2,81	2,20	0,07		0,05	0,59	0,61	100,13
62.	879	γδ	[94]	67,80	0,42	17,16	1,13	2,49	0,11	1,78	3,97	2,23	1,86	0,11	0,02	0,34	0,71	0,28	100,13
63.	3163	γ		6810	0,42	15,24	0,81	2,56	0,066	1,32	3,40	3,27	3,37	0,085	<0,10	<0,10	1,00	0,67	99,64
64.	6056	γ		69,50	0,35	14,24	0,76	2,07	0,058	1,12	2,66	3,66	3,84	0,10	<0,10	<0,10	0,62	0,69	98,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
65.	П-902	$\gamma$	[94]	69,87	0,41	15,98	1,22	2,22	0,06	1,29	3,26	2,32	2,25	0,09	0,01	0,26	0,76	0,38	100,38
66.	3291	$\gamma$	[93]	67,93	0,37	16,33	0,15	3,12	0,08	1,73	4,00	2,28	3,32	0,09			0,10	0,84	100,24
67.	3198	$l\gamma$		74,80	0,15	12,46	2,63	0,34	0,03	0,10	0,31	2,59	4,89	0,017	<0,10	<0,10	0,60	0,62	98,92
ЭЗОПСКАЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКАЯ ЗОНА																			
ЭЗОПСКИЙ КОМПЛЕКС гранодиорит-гранитовый																			
68.	59/2			73,14	0,20	12,50	1,35	1,18	0,03	0,10	1,04	3,64	4,87	0,06	<0,10	<0,10	0,84	0,67	98,95
69.	59/4			76,50	0,09	11,47	0,95	0,83	0,03	0,11	0,55	3,45	4,49	0,03	<0,10	<0,10	0,53	0,64	99,03
70.	60			75,98	0,09	11,66	0,63	1,03	0,020	0,11	0,86	3,47	4,49	0,03	<0,10	<0,10	0,47	0,35	98,84
71.	75			75,65	0,08	11,78	0,94	0,66	0,010	<0,10	0,90	3,47	4,92	0,02	<0,10	<0,10	0,53	0,41	98,96
72.	78			73,38	0,20	12,59	1,52	1,12	0,03	<0,10	1,11	3,65	4,71	0,05	<0,10	<0,10	0,64	0,51	99,00
КЕРСКИЙ КОМПЛЕКС риолитовый																			
Керская толща К <sub>2</sub> kr																			
73.	897-a	$\lambda$	[53]	76,82	0,10	13,05	0,25	0,91	0,04	0,21	0,59	3,39	4,66	0,00	0	0,42	0,36	0,48	100,30
74.	1457	$\lambda\zeta$	[53]	70,62	0,30	14,99	0,38	2,59	0,06	0,95	1,51	2,75	4,12	0,08	0	0,72		1,14	99,53
75.	1056-7	$\lambda$		74,37	0,21	12,61	0,86	1,35	0,04	0,35	1,04	3,45	4,74	0,04	<0,1	0,13	0,72	0,76	99,91
76.	1048	$\lambda$		75,4	0,20	12,12	0,66	1,44	0,03	0,35	0,69	3,36	4,63	0,03	<0,1	0,10	1,02	0,85	99,43
77.	3211	$\lambda$		73,1	0,26	12,89	1,32	1,29	0,03	0,28	1,38	3,50	4,63	0,06	<0,1	0,12	0,53	0,60	99,38
78.	3210-7-A	$\zeta$		64,72	0,45	15,82	1,78	2,45	0,07	1,10	3,60	3,41	3,31	0,10	<0,1	0,70	1,27	1,83	98,78
79.	3215	$\lambda$		75,11	0,18	12,12	0,44	1,47	0,02	0,14	0,83	3,37	4,71	0,04	<0,1	0,10	0,52	0,42	99,05
Субвулканические образования К <sub>1</sub> ez																			
80.	1058-7	$\lambda$		72,59	0,11	12,89	2,17	1,25	0,02	0,19	1,88	3,09	2,35	0,06	<0,1	1,62	1,08	2,82	99,30
81.	3226-14	$\lambda$		74,42	0,08	13,20	1,15	0,6	0,03	0,29	0,83	4,21	2,94	0,09	<0,1	0,80	0,95	0,98	98,78
82.	3213-11	$\lambda\zeta$		67,73	0,41	14,22	2,25	1,71	0,06	0,71	2,64	4,65	3,40	0,11	<0,1	0,24	1,07	1,14	99,20
СЕЛИТКАНСКАЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКАЯ ЗОНА																			
СЕЛИТКАНСКИЙ КОМПЛЕКС диорит-гранодиорит-гранитовый																			
83.	76/2	$q\delta\pi_1$		58,53	0,58	14,00	2,31	3,97	0,10	7,98	5,44	2,32	1,66	0,15	<0,10	0,22	1,44	1,27	98,70
84.	3044/1	$q\delta\pi_1$		60,40	0,49	13,12	1,75	3,47	0,12	4,96	4,34	2,46	1,00	0,10	0,11	3,25	3,92	6,95	99,48
85.	20026	$q\delta\pi_1$	[78,79]	57,55	0,56	16,08	4,86	4,26	0,21	5,98	5,38	2,66	1,86	0,18			2,06	1,15	100,49
86.	61/8	$q\delta\pi_1$		56,71	0,36	14,06	0,30	3,35	0,10	3,38	5,35	2,68	2,44	0,085	<0,10	7,74	2,00	9,85	98,55
87.	3053/13	$\delta\pi_1$		55,01	0,53	12,78	1,12	4,87	0,12	8,12	5,97	2,01	1,44	0,11	<0,10	4,96	1,26	6,77	98,85
88.	4029/1	$\delta\pi_1$		53,74	0,51	12,29	1,72	4,95	0,12	9,07	5,97	2,34	1,17	0,13	0,19	5,72	0,61	6,31	98,53
89.	4019	$\delta\pi_1$		56,43	0,77	17,24	1,66	3,48	0,071	2,71	5,76	3,45	2,15	0,20	0,55	1,93	2,63	4,31	99,03
90.	87	$\delta\pi_1$		50,12	0,60	14,87	1,94	5,66	0,12	8,68	6,12	1,49	0,76	0,09	<0,10	5,69	3,86	8,95	100,00
91.	416	$\delta\pi_1$	[97]	52,64	3,00	17,62	0,22	6,34	0,19	5,43	7,16	3,43	0,89	0,17	0,02		2,91		100,02
92.	373	$\delta\pi_1$	[97]	54,40	1,80	20,80	1,90	6,22	0,22	4,45	2,08	3,46	0,94	0,25	0,01		4,68		100,59
93.	K-771-46	$\delta\pi_1$	[65]	55,72	2,10	12,83	2,83	5,51	0,25	4,83	6,57	2,13	1,49	0,28			0,16	5,58	100,28
94.	УН-26	$\delta\pi_1$	[65]	56,76	0,62	13,52	2,38	4,02	0,18	7,94	7,00	2,22	1,68	0,16			1,22	2,12	99,82
95.	3182	$\gamma\delta_2$		67,70	0,49	14,67	1,35	2,33	0,06	1,99	3,59	3,36	3,27	0,08	<0,10	<0,10	1,05	0,70	99,94

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
96.	3184	$\gamma\delta_2$		64,50	0,52	15,52	1,40	2,82	0,07	2,24	4,42	3,49	2,82	0,09	<0,10	<0,10	1,19	0,89	99,08
97.	4445	$\gamma\delta_2$	[88]	65,36	0,49	16,41	0,62	3,00	0,08	2,06	4,37	3,30	3,18	0,11			0,68		99,66
98.	3206/15	$\gamma\delta_2$		65,29	0,47	14,48	2,01	2,37	0,06	2,39	3,78	3,64	3,44	0,08	<0,10	0,11	1,26	1,42	99,38
99.	3207/1	$\gamma\delta_2$		64,34	0,52	15,18	1,42	2,86	0,07	2,85	4,29	3,50	3,26	0,10	<0,10	<0,10	0,52	0,55	98,91
100.	227	$\gamma\delta_2$	[53]	63,64	0,47	16,01	0,74	3,56	0,06	3,27	4,56	2,59	2,58	0,11		1,40	0,66	0,44	99,65
101.	2330	$\gamma\delta_2$	[78,79]	64,10	0,57	15,72	0,60	4,18	0,09	3,10	3,62	2,82	3,22	0,12			1,76	0,10	99,90
102.	1024/7	$\gamma\delta\pi_2$		64,06	0,57	15,04	1,79	2,64	0,07	2,78	4,02	3,44	3,18	0,10	0,38	<0,10	1,74	1,62	99,81
103.	3189	$\gamma\delta\pi_2$		62,76	0,61	15,45	2,25	2,43	0,07	2,56	3,13	3,57	2,82	0,14	<0,10	1,18	2,09	3,11	99,06
104.	88/1	$\gamma\pi_3$		70,67	0,25	14,37	1,26	1,78	0,06	0,67	2,00	3,50	3,77	0,05	<0,10	0,50	0,95	1,56	99,83
105.	88/3	$\gamma\pi_3$		70,98	0,27	14,73	1,31	1,38	0,05	0,81	1,94	3,41	3,56	0,06	<0,10	<0,10	1,16	1,04	99,66
БУРГАЛИЙСКИЙ КОМПЛЕКС риолит-андезитовый																			
Бургалийская толща K <sub>2</sub> bg																			
106.	3177-1	$\alpha$		62,16	0,62	14,71	3,49	2,79	0,08	3,83	5,32	2,49	2,27	0,10	<0,1	<0,1	2,01	1,72	99,87
107.	3177-4	$\alpha$		60,63	0,64	16,35	3,09	2,62	0,08	3,53	5,61	2,88	2,36	0,11	<0,1	<0,1	1,77	1,55	99,67
108.	1029-1	$\alpha\beta$		54,42	0,63	15,54	3,12	3,79	0,13	7,20	5,42	2,75	1,53	0,12	<0,1	<0,1	1,96	1,80	99,05
Субвулканические образования K <sub>2</sub> bg																			
109.	3190	$\alpha$		60,10	1,00	16,52	3,56	2,95	0,10	1,64	4,66	3,83	2,44	0,33	<0,1	0,54	1,51	1,90	99,18
110.	1026-14	$\alpha$		61,45	0,66	15,47	2,52	2,71	0,10	3,74	4,64	3,45	2,82	0,13	<0,1	<0,1	1,44	1,25	99,13
111.	1025-9	$\alpha\beta$		54,42	0,63	15,54	3,12	3,79	0,13	7,20	5,42	2,75	1,53	0,12	<0,1	1,57	3,78	4,96	100,00
112.	1025	$\alpha$		59,92	0,70	15,35	3,01	2,80	0,10	3,54	4,73	2,93	2,73	0,13	<0,1	1,32	2,38	3,50	99,64
113.	1005	$\alpha$		58,57	0,71	15,48	1,69	4,43	0,11	4,38	3,70	4,25	2,81	0,18	<0,1	0,24	2,06	1,92	98,61
БАРАНЧЖИНСКИЙ КОМПЛЕКС риолит-андезитовый																			
Баранчжинская толща K <sub>2</sub> br																			
114.	1025-8	$\vartheta\lambda$		74,85	0,10	12,79	1,05	0,92	0,04	0,25	0,69	3,83	4,95	0,01	<0,1	<0,1	0,48	0,34	99,96
115.	1025-12	$\vartheta\lambda$		74,48	0,11	13,18	0,88	0,89	0,04	0,25	0,90	3,83	4,94	0,01	<0,1	<0,1	0,45	0,40	99,96
116.	5016-7	$\lambda$		73,86	0,16	14,60	0,77	0,37	0,01	0,66	0,35	2,34	4,41	0,05	0,21	<0,1	1,66	1,83	99,44
117.	1001-2	$\lambda$		74,85	0,08	12,95	1,10	0,52	0,02	0,40	0,50	2,89	4,53	0,02	<0,1	0,33	1,25	1,43	99,44
118.	17	$\vartheta\lambda$	[88]	74,60	0,13	12,77	0,44	1,40	0,04	0,29	0,48	3,77	4,63	0,00	<0,1	0,26	0,49		99,04
119.	486	$\vartheta\lambda$	[88]	75,20	0,11	12,49	0,58	1,25	0,06	0,34	0,75	4,03	4,90	0,02	<0,1	0,36	0,23		99,96
Субвулканические образования K <sub>2</sub> br																			
120.	3179-6	$\tau\lambda$		77,04	0,12	11,54	1,03	0,58	0,02	0,15	0,34	3,27	5,00	0,01	<0,1	<0,1	0,71	0,54	99,81
Инарагдинская толща K <sub>1</sub> in																			
121.	3801	$\alpha$	[88]	61,34	0,60	16,12	0,53	3,74	0,07	3,05	3,62	3,14	2,13	0,14	<0,1	2,31	3,18		97,66
122.	463-2	$\alpha$	[88]	57,67	0,76	17,10	1,31	4,88	0,08	3,22	6,71	3,26	1,51	0,17	<0,1	0,92	1,75		98,48
123.	3017-6	$\alpha$	[88]	59,82	0,91	17,33	1,58	5,00	0,13	2,16	5,02	4,07	1,98	0,34	<0,1	0,37	1,44		99,78
124.	1024-3	$\alpha$		58,42	0,68	15,57	1,67	4,34	0,11	5,07	6,02	3,04	2,00	0,14	<0,1	0,59	2,01	2,22	99,66
125.	1025-1	$\alpha$		60,86	0,66	14,99	2,11	3,17	0,11	4,64	4,86	2,62	2,36	0,12	0,21	0,10	2,42	2,32	99,23
126.	1024-7	$\zeta$		64,06	0,57	15,04	1,79	2,64	0,07	2,78	4,02	3,44	3,18	0,10	0,38	0,10	1,74	1,62	99,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
БАДЖАЛЬСКАЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКАЯ ЗОНА																			
БАДЖАЛО-ДУССЕ-АЛИНСКИЙ КОМПЛЕКС диорит-гранодиорит-гранитовый																			
127.	3215/4	$\gamma\delta_2$		65,05	0,48	15,61	0,88	3,83	0,08	0,98	3,81	3,42	3,31	0,10	<0,10	0,15	1,29	1,26	98,99
128.	3215/6	$\gamma\delta_2$		66,70	0,36	15,44	2,61	1,48	0,04	0,28	1,94	3,95	4,92	0,083	<0,10	<0,10	1,06	0,94	98,86
129.	3217	$\gamma\delta_2$		65,94	0,46	15,40	1,46	2,66	0,07	1,21	3,30	3,34	3,36	0,10	<0,10	0,22	1,90	1,91	99,42
130.	3218/9	$\gamma\delta_2$		65,75	0,44	14,84	1,18	2,86	0,07	1,61	2,69	3,48	3,42	0,11	<0,10	0,80	1,80	2,44	99,05
131.	78/15	$\gamma\delta_2$		66,47	0,42	15,28	1,08	2,93	0,06	1,06	3,39	3,91	3,58	0,11	<0,10	<0,10	0,77	0,37	99,06
132.	1066a	$\gamma\delta\pi_2$	[78,79]	67,84	0,35	14,86	0,93	3,68	0,09	1,52	2,93	3,44	3,38	0,13			2,65		100,80
133.	3161/9	$\gamma\delta\pi_2$		65,80	0,51	17,06	0,47	3,20	0,09	1,40	3,65	2,40	2,82	0,09	0,01	0,76	1,57	1,14	99,83
134.	18	$\gamma\delta\pi_2$		66,89	0,20	14,14	1,05	1,25	0,06	0,56	3,88	2,51	2,75	0,07	<0,10	3,63	2,86	5,58	99,65
135.	26/2	$\gamma\pi_3$		74,97	0,17	14,21	1,28	0,14	0,03	0,29	<0,2	1,17	4,61	0,025	<0,10	<0,10	2,16	2,12	98,90
136.	3050	$\gamma\pi_3$		72,40	0,60	14,12	0,74	1,38	0,037	0,34	0,43	4,22	3,87	0,049	<0,10	0,13	1,16	0,99	98,94
137.	6027/5	$\gamma\pi_3$		74,12	0,58	13,08	0,22	1,24	0,021	0,20	1,05	2,87	3,28	0,026	<0,10	1,27	1,33	2,55	98,76
138.	6049/3	$\gamma\pi_3$		74,97	0,35	13,85	0,38	0,86	0,021	0,22	0,85	2,10	3,92	0,010	<0,10	<0,10	1,41	1,38	98,62
139.	157/1	$\gamma\pi_3$		74,49	0,75	12,99	0,99	0,49	<0,010	<0,2	0,71	2,30	4,53	0,037	0,29	<0,10	1,93	2,00	98,83
ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ЩЕЛОЧНЫЕ УЛЬТРАОСНОВНЫЕ ПОРОДЫ ЕМК <sub>2</sub> ?																			
140.	1002	ЕМ		36,00	5,92	14,03	4,35	9,47	0,20	7,81	11,84	2,23	0,57	1,92	0,28	1,06	3,68	4,01	99,36
141.	39/10	ЕМ		38,61	2,78	15,84	1,09	10,64	0,13	5,89	2,49	4,11	0,33	0,58	<0,10	10,24	3,43	16,05	98,54
142.	458/1	ЕМ	[100]	40,88	4,40	13,05	0,03	9,96	0,25	2,25	8,27	4,70	0,85	1,24	0,02	12,56	2,20		100,46

## ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Геологическое подразделение, индекс	Литологические разновидности пород, [№ источника по списку литературы]	К-во ан-зов	Содержания в п*10 <sup>-4</sup> % (г/т)																	
			Ni	Co	Cr	V	Zr	Ga	Sc	Y	Ba	Sr	U	Th	Be	Li	Rb	Cs	Nb	Yb
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Афанасьевская свита, Pz <sub>1</sub> ?af	биотит-мусковит-кварц-альбитовые сланцы, [17]	29	23	10	88	131,7	185,7	17		22	633	456	2	6,6						
	альбит-мусковитовые сланцы, [17]	35	19,2	16	69,7	125,3	190,7	17		21	700	650	2,3	9,8						
	альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы	10	55,3	45,7	90,8	280,6	104,7			33,3	115,5	123,5	<1	<3	1,1	14,8	2,5	<0,5	1,33	
Талыминская свита, C <sub>1</sub> ?tl	рассланцованные тонкопереслаивающиеся песчаники и алевролиты	22	39	18	71	120	67	23	4	4	420	20			1,2					
	рассланцованные алевролиты, [17]	11	23	4	63	31	134	18	11	15	1000	100	2,2	7,8						
	Рассланцованные песчаники, [8]	6	14,3	1,5	30	90	350			14	400	110	1,5	6		17	55		6	6,4
	Рассланцованные алевролиты, [8]	2	8,8	1,3	60	140	390			19	450	140	1,5	5			51		6	7
	актинолит-эпидот-хлорит-альбитовые сланцы	20	35	15	38	95	75	23	4	4	550	19			1,5					
Златоустовская свита, C <sub>2</sub> zl	хлорит-серицит-альбит-кварцевые сланцы, [17]	10	13	6	41	52	146	23	10	19	1000		2,9	11						
Златоустовский ИК, C <sub>3</sub> ?z	габбро	10	77	35	202	136	88,3		49,7	24,8	195	130	0,2	0,3	0,8	159	10	0,6	4,4	3,3
	габбродиорит	10	41	28	60	119	47,0		42,9	11,9	259	215	0,4	0,9	1,0	14	32	1,0	2,1	1,2
	плаггиогранит	2	10	5		50	80	30		25	550				6					5
Ингаглинский ИК, P <sub>2</sub> i	первая фаза [53,103]		10	7	13	30	100		10											
	Гранодиориты, [53]				1		60		6											
	вторая фаза		13	7	20	32														
	лейкограниты [53]				10				10											
	граниты [92]			30	30	90	200		20						4					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Соруканская свита, верхняя подсвита, $J_{1sr3}$	песчаники *	37	9,8	7,8	30,9	54,2	44,7	19,7	2,8	4,0	251,1	2,9			1,2	25,8			5,4	0,4
	алевролиты *	14	12,4	7,3	28,6	77,9	45,7	18,5	3,1	4,6	282,1	2,9			1,6	23,6			3,5	0,5
Унериканский комплекс, $K_1?un$	субвулканические трахириолиты	10	4	7	12	<10	39,4		0,93	5,0	264	61	3,7	7,3	4,1	77	127	8,3	11,1	0,07
Харгинский ИК, $K_1h$	гранодиорит	10	14	13	40	64	127,2		13,6	19,6	309	101	2,0	10,9	1,7	35	57	4,6	7,3	2,1
Селитканский ИК, $K_{1-2s}$	гранодиорит [96]		65	19	370	63														
	диоритовый порфирит [108]	4	20	9	40	100	75	3	16	20	45	500			45					1
Баджалодусселинский ИК, $K_2bd$	гранодиорит-порфир	10	6	5	13	<10	136,8		2,3	7,7	210	135	1,1	8,0	2,3	24	60	4,7	8,0	0,27
	гранит-порфир [108]	3	3	3		3	40	30		3	200	100			10	200			7	

\* Результаты полуколичественного спектрального анализа (ПКСА)

## ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОД

Геологическое подразделение		Индекс	Основные разновидности пород	Ис-точ-ник	Параметры (единицы измерения)								
					$\delta$ (г/см <sup>3</sup> )			$\epsilon$ (10 <sup>-5</sup> СИ)			$J_n$ (10 <sup>-3</sup> А/М)		
					от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.
2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Афанасьевская свита		$Pz_1?af$	мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы	[108]	2,17	3,11	2,61	3	77	19			
			альбит-хлорит-эпидот-амфиболовые сланцы		2,95	3,16	3,06	350	590	530			
Талыминская свита		$C_1?tl$	рассланцованные мелкозернистые песчаники	[108]	2,00	2,94	2,63	3	63	19			
			рассланцованные алевролиты	[108]	2,46	3,15	2,61	3	76	20			
Златоустовская свита		$C_1zl$	хлорит-серицит-альбит-кварцевые сланцы	[108, 79]	2,48	2,97	2,62	3	44	24			
Девонская система	Галамская подзона	$D_{1-2}tk$	песчаники	[88]	2,40	2,75	2,62	0	50	24			
			алевролиты	[88]	2,40	2,80	2,67	12	57	29			
	Тугурская подзона	$D_2$ (it, kn, ak, mk)	песчаники	[88]	2,45	2,80	2,62	19	30	23			
			алевролиты	[88]	2,60	2,75	2,64	20	38	25			
			яшмы	[88]	2,45	2,70	2,63	12	44	19			
			метабазальты	[88]	2,60	2,95	2,78	38	164	76			
			известняки	[108]	2,60	2,75	2,63	0	19	12			
			гематит-магнетитовые руды	[88]	3,40	4,00	3,63	1764 0	6300 0	4788 0	6	145	14,3
Златоустовский ИК		$C_3?z$	габбро		2,97	3,03	3,00	151	390	302	0,01	0,42	0,13
			габбродиорит		2,90	2,96	2,92	277	365	328	0,005	0,46	0,066
Ингаглинский ИК		$ly_2P_2i$	лейкограниты	[50]			2,57	0	20				
		$py_1P_2i$	плагиограниты	[50]	2,42	2,86	2,62	0	25				
		$\gamma\delta_1P_2i$	м/з гранодиориты	[50]	2,69	2,83	2,75	0	32				
		$q\delta_1P_2i$	диориты, кварцевые диориты	[50]	2,30	2,86	2,66	0	718	605			
Экимчанская ВПЗ	Унериканская толща	$K_1?un$	туфы риолитов		2,3	2,7	2,55						
			андезиты		2,46	2,78	2,60	0	1512	214			
			дациты		2,4	2,67	2,60	0	1033	158			
			туфы андезитов		2,2	2,75	2,55	0	390	125			
	субвулканические образования	$\tau\lambda J_3?un$	трахириолиты	[79]			2,49						
Харгинский ИК		$\gamma\delta K_1h$	гранодиорит		2,66	2,71	2,68	9	16	14	0,02	0,1	0,05
		$\gamma K_1h$	гранит		2,63	2,68	2,65						

Продолжение приложения 8

2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Эзопский ИК		K <sub>2</sub> e	лейкограниты	[76]			2,58			19				
Селитканская ВПЗ	Селитканский ИК	δπK <sub>2</sub> s <sub>1</sub>	диоритовые порфиры	[108]	2,67	2,80	2,70	10	117	39				
		δπK <sub>2</sub> s <sub>1</sub>	диоритовые порфиры	[50]	2,55	2,75	2,66	20	200	25				
		γδπK <sub>2</sub> s <sub>2</sub>	гранодиорит-порфиры	[50]			2,66							
		γδK <sub>2</sub> s <sub>2</sub>	гранодиориты	[88]	2,50	2,70	2,61	10	280	28				
		γπK <sub>2</sub> s <sub>3</sub>	гранит-порфиры	[50]	2,40	2,65	2,51	10	15	12				
	Бургалийская толща	K <sub>2</sub> bg	андезиты					26	476	214				
			риодациты					17	26	22				
			дациты		2,55	2,80	2,62	143	161	152				
	субвулканические об- разования	αK <sub>2</sub> bg	андезиты					141	200	180				
	Баранчжинская толща	K <sub>2</sub> br	риолиты		2,45	2,70	2,54	192	376	244				
			дациты					17	26	22				
			лавобрекчии риолитов					290	400	345				
	субвулканические образования	λ K <sub>2</sub> br	риолиты					191	356	269				
	Инарагдинская толща	K <sub>1</sub> in	андезиты		2,35	2,80	2,63	15	265	119				
			туфы андезитов					4	400	72				
			андезидациты					4	194	48				
			туфы андезидацитов					4	216	62				
Баджало-дуссе-алиньский ИК		γδK <sub>2</sub> bd <sub>2</sub>	гранодиориты, гранодиорит-порфиры	[76]			2,61			23				
		γδπK <sub>2</sub> bd <sub>2</sub>	гранодиорит-порфиры	[79]			2,53							
		γπK <sub>2</sub> bd <sub>3</sub>	гранит-порфиры	[108]	2,45	2,68	2,58			6				
Щелочные ультраосновные породы		ЕМK <sub>2</sub> ?	мелилитит				3,06			40				



## АЭРОГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Геологическое подразделение		Индекс	Основные литологические разновидности пород	Параметры (единицы измерения)													
				ΔT (нТл)		МЭД (мкР/ч)			U (10 <sup>-4</sup> %)			Th (10-4%)			K (%)		
				от	до	от	до	ср	от	до	ср	от	до	ср	от	до	ср
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Афанасьевская свита		Pz <sub>1</sub> ?af	мусковит-кварц-альбитовые и мусковит-альбит-кварцевые сланцы	100	125	4	6	5	0,5	1,5	0,8	2	4	3	0,5	1	0,8
Тайканская толща		D <sub>1-2</sub> tk	песчаники, алевролиты,	200	400	6	10	8	0,5	2	1	2	4	3	0,5	1,5	1
Итматинская толща		D <sub>2</sub> it	конгломерато-брекчии, песчаники, алевролиты,	100	200	6	8	7	0,5	1	0,8	4	10	3	0,5	1	0,8
Кенурахская толща		D <sub>2</sub> kn	песчаники, алевролиты, яшмы, метабазальты	125	160 0	6	15	9	0,5	2	1	2	4	3	1	2	1,5
Акриндская свита	нижняя подсвита	D <sub>2</sub> ak <sub>1</sub>	алевролиты, песчаники, известняки	50	100	6	10	8	0,5	2	1	2	6	4	1	1,5	1,2
	средняя подсвита	D <sub>2</sub> ak <sub>2</sub>	песчаники, алевролиты, известняки	50	300	8	10	8	0,5	2	1	2	6	4	1	1,5	1,2
	верхняя подсвита	D <sub>2</sub> ak <sub>3</sub>	песчаники, алевролиты, яшмы, метабазальты	50	600	6	10	8	0,5	2,5	1	2	6	4	0,5	2	0,8
Максинская толща		D <sub>2</sub> mk	песчаники, алевролиты	25	100	6	10	8	0,5	2,5	1	2	6	4	1	1,5	1,2
Талыминская свита		C <sub>1</sub> ?tl	рассланцованные песчаники и алевролиты, их тонкое ритмичное переслаивание	75	150	6	12	6	0,5	1,5	1	2	6	4	0,5	1,5	1
Златоустовская свита		C <sub>2</sub> zl	серицит-альбит-кварцевые,серицит-альбит-кварцево-глинистые и серицит-кварцевые углеродсодержащие сланцы	50	300	2	6	4	0,5	1	0,8	2	4	3	0,5	2	1
Златоустовский комплекс		C <sub>3</sub> ?z	габбро, габбродииориты, плагиограниты	100	500	2	6	4	0,5	1	0,8	2	4	3	0,5	1	0,8
Ингаглинский ИК		P <sub>2</sub> i	граниты, плагиограниты, гранодиориты, кварцевые диориты	0	50	4	12	8	1	3	1,5	2	8	4	1	2,5	1,5
Соруканская свита. Верхняя подсвита.		J <sub>1</sub> sr <sub>3</sub>	рассланцованные песчаники и алевролиты, их тонкое ритмичное переслаивание	50	125	4	8	6	0,5	2	1	2	4	3	1	1,5	1
Унериканская толща		K <sub>1</sub> ?un	туфы, ксенотуфы, лавы, лавобрекчии риолитов, риодацитов, дацитов, андезитов, конгломераты, седиментационные брекчии, гравелиты, песчаники, алевролиты	100	300	2	10	4	0,5	2	1	2	6	3	0,5	2	1
Харгинский ИК		K <sub>1</sub> h	гранодиориты, граниты, кварцевые диориты	25	75	6	15	8	0,5	3	1,5	2	10	5	1	3	1,5
Нижебурундинская подтолща		K <sub>1</sub> br <sub>1</sub>	туфы андезитов, дациандезитов, андезиты, андезибазальты, дациандезиты, туфоконгломераты, туфопесчаники	-200	800	4	8	6	0,5	2,5	1	2	6	4	1	1,5	0,8
Верхнебурундинская подтолща		K <sub>1</sub> br <sub>2</sub>	андезиты, андезибазальты, базальты, их туфы и лавобрекчии, дациандезиты, дациты	-200	800	4	8	6	0,5	2	1	2	6	4	1	1,5	0,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
субвулканические образования	$\alpha K_1 br$	андезиты, андезибазальты	-200	600	4	8	6	0,5	2	1	2	5	3	0,5	2,5	1
Эзопский ИК	$K_2 e$	лейкограниты	25	50	8	20	15	1	3	2	4	15	10	1	4	2
Керская толща	$K_2 kr$	риолиты, риодациты	100	150	15	30	25	1	4	2,5	8	25	15	2	6	4
субвулканические образования	$\lambda K_2 kr$	риолиты, лавобрекчии, игнимбриты риолитов	100	250	10	20	15	1	2,5	1,5	2	15	8	0,5	3	2
Селитканский ИК	$K_2 s$	гранодиориты, диоритовые порфиры, гранит-порфиры	0	300	10	20	15	1	7	4	4	25	8	1	2,5	1,5
Бургалинская толща	$K_2 bg$	лавы, и туфы андезитов, дациандезитов, риолиты	- 1000	100 0	10	20	15	2,5	5	3	6	20	10	1	3	1,5
субвулканические образования	$\alpha K_2 bg$	андезиты, андезибазальты	-100	500	10	20	15	1	2	1,5	3	6	4	1	2,5	1,5
Баранчжинская толща	$K_2 br$	лавы, лавобрекчии, ксенолавобрекчии, туфы и игнимбриты риолитов, дациты, лавы дацитов, риодицитов	- 1000	100 0	15	25	15	2,5	4	3	8	20	10	1	4	2,5
субвулканические образования	$\lambda K_2 br$	риолиты	75	150	8	12	10	2,5	4	3	8	16	10	1	4	2,5
Инарагдинская толща	$K_1 in$	лавы и туфы андезитов, дациандезитов, дацитов, туффиты	100	500	6	12	9	1	4	1,5	2	10	4	0,5	4	1
субвулканические образования	$\alpha K_1 in$	андезиты и их автомагматические брекчии	-50	300	6	10	7	1	2	1,3	4	8	5	0,5	1	0,8
Баджало-дуссе-алиньский ИК	$K_2 bd$	гранодиориты, гранит-порфиры	25	125	20	30	25	0,5	5	2,5	10	20	12	3	5	4

СПИСОК петротипов показанных на геологической карте		
№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1.	ингаглинский комплекс диорит-гранодиорит-гранитовый ( $P_2i$ )	[60.1]
2.	харгинский комплекс гранодиоритовый ( $K_1h$ )	[87.2]

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и минералов

Приложение 11

№№ п/п	№№ по кар- те	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку ли- тературы, авторский № пункта
1	3238-1	Риолиты бургалийской толщи	калий-аргоновый	135	[86]
2	3184	Гранодиориты 2-й фазы селитканского комплекса	калий-аргоновый	94±5	3184
3	2866	Дацииты унериканской толщи	калий-аргоновый	136	[50]
4	3207-1	Гранодиориты 2-й фазы селитканского комплекса	уран-свинцовый, калий-аргоновый	105±2	3207-1
5	1033-9	Кварцевые диориты 1-й фазы ингаглинского комплекса	уран-свинцовый	251±5	1033-9
6	К-193-1	Андезиты унериканской толщи	калий-аргоновый	134	[50]
7	142-7	Гранит-порфиры 3-й фазы баджало-дуссе-алиньского комплекса	уран-свинцовый	95±2	142-7
8	3229-A	Плагииграниты златоустовского комплекса	уран-свинцовый	226±5	3229-A
9	1056-7	Риолиты эзопской толщи	калий-аргоновый	103±5	1056-7
10	3217	Гранодиориты 2-й фазы баджало-дуссе-алиньского комплекса	калий-аргоновый	83±5	3217
11	866-3	Субвулканические трахириолиты унериканского комплекса	калий-аргоновый	188	[74]
12	75	Лейкограниты 2-й фазы эзопского комплекса	рубидий-стронциевый	95±1	75
13	К-150	Альбит-серицит-кварцевые сланцы афанасьевской свиты	рубидий-стронциевый	152±8	К-150
14	3173	Гранодиориты харгинского комплекса	рубидий-стронциевый	98±4	3173

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
2	3	4
1	Общегеологический	Покровы лав и туфов дацитов, андезитов селитканской толщи ранне-го мела.
2	Общегеологический	Обнажение искусственное. В алевроитовом заполнителе конгло- брек-чий обнаружены <i>Spirifer</i> sp. D11 [75]
3	Общегеологический	Выходы кенурахской толщи среднего девона.
4	Общегеологический	Обнажение искусственное. В маломощном (10-15 м) пласте известняка вскрыты <i>Cupressocrinites</i> cf. <i>gracilis</i> Goldf.; <i>C. af. minor cupressocrinites</i>
5	Геоморфологический	Реликты четвертой надпойменной цокольной террасы.
6	Геоморфологический	Подосеновский пережат
7	Общегеологический	Выходы песчаников, алевролитов максинской толщи позднего дево-на.
8	Геоморфологический	Живописный береговой скальный выход высотой 12 метров, сло-женный песчаниками, алевролитами верхней подсвиты ак- риндин-ской свиты среднего девона.
9	Геоморфологический	Вторая надпойменная терраса высотой 15-20 м на левобережье р. Хар-га. через уступ высотой 3-5 м переходит в третью надпойменную тер-расу.
10	Общегеологический	Прорывание двухкомпонентного флиша златоустовской свиты суб-вулканическими образованиями раннего мела.
11	Геоморфологический	Солифлюкционные террасы, представленные суглинком.
12	Тектонический	Унгличиканский разлом.
13	Тектонический	Интенсивно дислоцированные, сложноскладчатые толщи злато-устовской свиты среднего карбона.
14	Тектонический	Складчатость двух генераций в эпидот- хлорит- слюдистых слан-цах Златоустовской свиты.
15	Общегеологический	Выходы субвулканической фации (дациты, андезиты) Унерикан- ской вулканической зоны позднего мела.
16	Тектонический	Курумканский разлом.
17	Геоморфологический	Живописный береговой скальный выход высотой 10-15 метров, пред-ставленный отложениями талыминской свиты.
18	Тектонический	Складчатость трех генераций в отложениях талыминской свиты сред-него карбона.
19	Геоморфологический	Ледниковые цирки в горных хребтах Кера и Эзон.
20	Общегеологический	Выходы риолитов, риодацитов Эзопской вулканической зоны ранне-го мела.
21	Геоморфологический	Ледниковые цирки в горных хребтах Кера и Эзоп.
22	Геоморфологический	Ледниковые цирки в горных хребтах Кера и Эзоп.
23	Общегеологический	Выходы гранодиоритов, гранодиорит-порфиров второй фазы баджа-ло-дуссе-алиньского комплекса.