

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "МАГАДАНГЕОЛОГИЯ"

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Серия Омолонская
Лист Р-57-IV

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 551(M200):528.94.(571.65)

Государственная геологическая карта. Масштаб 1 : 200 000 (новая серия). Лист Р-57-IV. Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2013. (Министерство природных ресурсов Российской Федерации, ВСЕГЕИ, Комитет природных ресурсов по Магаданской области).

В объяснительной записке проанализированы и обобщены данные по стратиграфии, магматизму, метаморфизму, полезным ископаемым и закономерностям их размещения в пределах юго-восточной части Омолонского массива. Приведена литологическая, петрохимическая и петрографическая характеристика выделенных геологических подразделений и тел. Дана прогнозная оценка территории на различные виды полезных ископаемых и рекомендации по их дальнейшему изучению. Специальные разделы посвящены тектонике, истории геологического развития, геоморфологии, гидрогеологии и экологии.

Данные, приведенные в записке и комплект карт являются многофункциональной геологической основой для рационального природопользования.

Для широкого круга специалистов, занимающихся региональной геологией и металлогенией.

Табл. 25, ил. 18, прил. 6, список лит. 134 назв.

Составители

В.Н. Егоров, В.Г. Ермоленко, Ш.Г. Грищенко

Редактор *В.М. Кузнецов*

Эксперты НРС *В.И.Шникерман* (СВКНИИ ДВО РАН), *В.В.Петухов* (ГП "Магадангеология")

Материалы по листу Р-57-IV рассмотрены и утверждены
НРС Министерства природных ресурсов РФ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	7
2. СТРАТИГРАФИЯ.....	18
3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ.....	72
4. ТЕКТОНИКА.....	121
5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	132
6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	137
7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.....	145
8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ.....	179
9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	198
10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	208
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	214
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	217
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-57-IV.....	225
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Список проявлений пунктов минерализации полезных ископаемых, шлихо- вых ореолов и потоков, вторичных геохимических ореолов и потоков, показанных на карте по- лезных ископаемых листа Р-57-IV.....	226
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых.....	254
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Список стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин, по- казанных на геологической карте.....	255
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород и мине- ралов.....	257
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Химический состав метаморфитов, по которым сделаны U-Pb датировки.....	259

ВВЕДЕНИЕ

В административном отношении территория листа Р-57-IV входит в Северо-Эвенский район Магаданской области. Она располагается в пределах юго-восточного окончания Омолонского срединного массива. Орографические элементы, как правило, обнаруживают отчетливую связь с геологическим строением. Для большей части района характерен низко- и среднегорный рельеф с абсолютными отметками 800-1600 (максимальная - 1660 м) при относительных превышениях в 400-600 м. Наиболее высокие горы с крутыми, часто обвально-осыпными склонами и скальными гребнями распространены в пределах развития вулканитов кедонской серии и архейских метаморфитов. Характерными формами рельефа в поле распространения карбонатно-терригенных отложений пермо-мезозойского возраста являются куэстовые гряды. По долинам рек нередко аккумулятивные формы ледникового рельефа разных стадий оледенения.

Главными водными артериями территории являются р. Омолон с притоками Ниж. Коаргычан и Русская, и р. Кедон, по которым в летний период возможен сплав на резиновых, а по р. Омолон и на моторных лодках. В большинстве случаев реки и их притоки представляют собой типичные горные реки и ручьи с быстрым течением и существенным сезонным колебанием уровня воды, с широким развитием наледных полей.

Климат района сходен с континентальным субарктическим, но отличается несколько большей влажностью и мягкостью, связанной с близостью к акватории Охотского моря. Следствием этого является повышенное количество дождливых дней. Минимальная среднемесячная температура наблюдалась в январе $-37,3^{\circ}$, максимальная в июне $+20,8^{\circ}$, среднегодовая температура $-14,1^{\circ}$, предельные колебания от -62° до $+32^{\circ}$ (данные метеостанции "Кедон"). Снежный покров обычно ложится в конце сентября – начале октября, сходит к середине июня. Реки обычно замерзают в октябре, вскрываются в конце мая. Среднегодовое количество осадков – около 300 мм. Залесённость территории не превышает 15%, причем практически вся древесная растительность, основным представителем которой является даурская лиственница, сосредоточена в долинах рек.

Экономически район освоен слабо и крайне неравномерно. До последнего времени здесь производился лишь выпас оленей и промысел пушнины. В конце восьмидесятых годов в бассейне руч. Кубаки разведано одноименное золото-серебряное месторождение, отработка которого ведётся в настоящее время. Рудник "Кубака" соединён временной дорогой (летник), проходящей по долине р. Малой Авланди, с пос. Эвенском и зимником, проходящим по долине р. Омолона, с пос. Омсукчаном. Постоянных населённых пунктов на территории нет.

Эколого-геологическая обстановка в районе – удовлетворительная. На территории рудника существует постоянно действующий экологический пост, оценивающий степень загрязнения водной среды руч. Кубаки. Разведка и добыча россыпных месторождений золота на территории практически прекращена. Обнаженность в пределах площади листа – удовлетворительная.

Геологическое строение района сложное, многоярусное. На всю площадь имеются аэрофотоснимки масштаба 1 : 41 000 хорошего качества и космоснимки масштабов от 1 : 200 000 до 1 : 2 500 000. Дешифрируемость осадочных отложений палеозоя и мезозоя хорошая, среднепалеозойских вулканитов и интрузивных пород – удовлетворительная.

После составления листа карты масштаба 1 : 200 000 Н.А. Усачевым в течении восьмидесятых годов территория листа была закрыта геологической съемкой масштаба 1 : 50 000. Однако качество этих работ было недостаточно высоким, остались неполностью решёнными вопросы расшифровки внутреннего строения архейского фундамента, структурно-фациального районирования среднепалеозойских вулканитов, верхнепалеозойских и мезозойских отложений, возрастной датировки различных интрузивных комплексов и рудопроявлений различных формационных типов.

Открытие месторождения «Кубака» (Н.А.Усачев, 1979 г) привело к интенсификации геологоразведочных работ. Поисковые и поисково-оценочные работы были проведены на участках «Дубль», «Елочка», «Биркачан», «Лабазный», «Пробный», которые, к сожалению, не привели к значительным результатам. На месторождении и его флангах велись поисковые и разведочные работы, по результатам которых были подсчитаны запасы и началась его эксплуатация. В настоящее время большая часть месторождения уже отработана.

На всей территории листа в 1981-1983 гг. проведена геохимическая съёмка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 [89], качество которой вполне удовлетворительное. В процессе геологических съёмок масштаба 1 : 50 000 большая часть территории покрыта сомасштабной геохимической съёмкой по вторичным ореолам рассеяния. На отдельных участках проведено опробование по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 10 000.

В 1985-1986гг. вся территория листа покрыта комплексной АГС и магнитной съёмкой масштаба 1 : 50 000 [77]. Качество работ удовлетворительное.

В 1985-1987гг. проведена гравиметрическая съёмка масштаба 1 : 200 000 [57], которая позволила существенно уточнить тектоническое районирование территории. На всю площадь листа составлена гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000. Рудное поле месторождения Кубака освещено гравиметрической съёмкой масштаба 1 : 50 000 [88].

В семидесятые - восьмидесятые годы на территории проводится широкий спектр тематических работ по изучению и расчленению архейских метаморфических образований, вулканитов кедонской серии, пермских осадочных отложений, магматических комплексов, металлогении.

С 1995 по 1998 годы авторами в течении одного рекогносцировочного и 2 полевых сезонов проводилось доизучение территории для решения геологических задач, необходимых при составлении Геолкарты-200 (новая серия). Основной упор был сделан на изучение состава, возраста и фациальной изменчивости среднепалеозойских вулканогенных образований, интрузивных и метаморфических комплексов, формационной принадлежности осадочных пермомезозойских образований, выяснение закономерностей размещения полезных ископаемых. По ряду вопросов, в частности, по строению и возрасту среднепалеозойских отложений, возрастной датировке и характеристике интрузивных комплексов, по расчленению архейских метаморфических образований удалось получить важный, во многом новый материал. Для расчленения и корреляции "немых" или фаунистически слабо охарактеризованных толщ привлекался микропалеонтологический метод (определение конодонт). В ходе специализированных литологических работ выполнено формационное расчленение осадочных образований. Проведено минерагеническое районирование территории с выделением рудных зон и узлов, с определенными типами оруденения. В процессе полевых работ выявлены новые перспективные золото-серебряные объекты.

В полевых работах принимали участие следующие сотрудники (табл.№1):

Таблица 1

ФИО	Должность	Рекогносцировочные работы 1995 г	Полевые работы	
			1996 г	1998 г
В.А.Сурчилов	нач. партии	+	-	-
В.Н.Егоров	нач. партии	+	+	+
П.А.Шерстобитов	геолог 1 кат.	-	+	+
В.Г.Ермоленко	геолог 1 кат.	-	+	+
С.А.Шубин	геолог	+	+	-
М.В.Шубина	геолог	-	-	+
М.В.Кудиенко	техник-геолог	-	-	+
М.Х.Гагиев	ст. науч. сотрудн.	+	-	-

В камеральных работах, помимо вышеперечисленных сотрудников участвовали геологи Ш.Г.Грищенко, Н.В.Матюхина, А.В.Трушнин, Н.А.Терегеря, техник-геолог Н.А.Пряхина. Специализированные исследования докембрийских метаморфических образований проводила кандидат геолого-минералогических наук В.М.Шевченко. Геологическая карта, карта полезных ископаемых и закономерностей их размещения составлены В.Н. Егоровым, карта четвертичных образований – Ш.Г.Грищенко. В составлении объяснительной записки принимали участие В.Н.Егоров (главы "Тектоника", "История геологического развития", стратиграфия кедонской серии, "Введение" и "Заключение"), П.А.Шерстобитов (глава "Магматизм"), Н.А.Горячев (глава

вы "Полезные ископаемые" и "Закономерности размещения полезных ископаемых"), В.Г.Ермоленко (Стратиграфия осадочных отложений рифея, палеозоя и мезозоя), Ш.Г.Грищенко (глава "Геологическая изученность", стратиграфия четвертичных отложений), В.М.Шевченко, при участии В.Н.Егорова (раздел "Метаморфические комплексы"), М.В.Шубина (главы "Геоморфология", "Эколого-геологическая обстановка"), Т.А.Ведерникова (глава "Гидрогеология") Н.В.Матюхиной и Ш.Г.Грищенко составлен основной объём базы первичных геологических данных на магнитных носителях, за исключением базы геофизических данных, которая составлена А.П.Гановым и Б.А.Курашевым. Переинтерпретация геофизических материалов проведена ведущим геофизиком В.Л. Кошкаревым, обработка геохимических материалов выполнена ведущим геохимиком Н.В. Крушевским. Цифровые модели геологических карт и схем составлены А.В.Трушным и Н.А.Пряхиной.

Определения ископаемых остатков выполнены доктором геолого-минералогических наук М.Х.Гагиевым (конодонты), В.Г.Ермоленко (юрско-триасовая фауна), Н.И.Каравановой (пермская фауна), Г.Г.Филипповой (флора среднего палеозоя).

Петрографические описания осуществлены М.В.Болдыревым, И.С.Раевской, В.Г.Ермоленко.

Пробирный, полуколичественный спектральный и экстракт-спектральный анализы рудных и геохимических проб и силикатный анализ магматических и осадочных пород проведены в лаборатории СВ НИЦМИСа.

Определение изотопного возраста пород рубидий-стронциевым и калий-аргоновым методами и анализ гранитоидов на редкие элементы выполнено в лаборатории СВКНИИ ДВО РАН. Определение изотопного возраста уран-свинцовым методом по цирконам проведено в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (г. Санкт-Петербург).

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическая изученность (рис. 1.1). Изучение территории начинается с 1930 года, когда Колымская экспедиция Академии наук, возглавляемая С.В.Обручевым, проводила работы в междуречье Коркодон - Кедон - Омолон. Эти работы дали первые представления о геологическом строении обширного района.

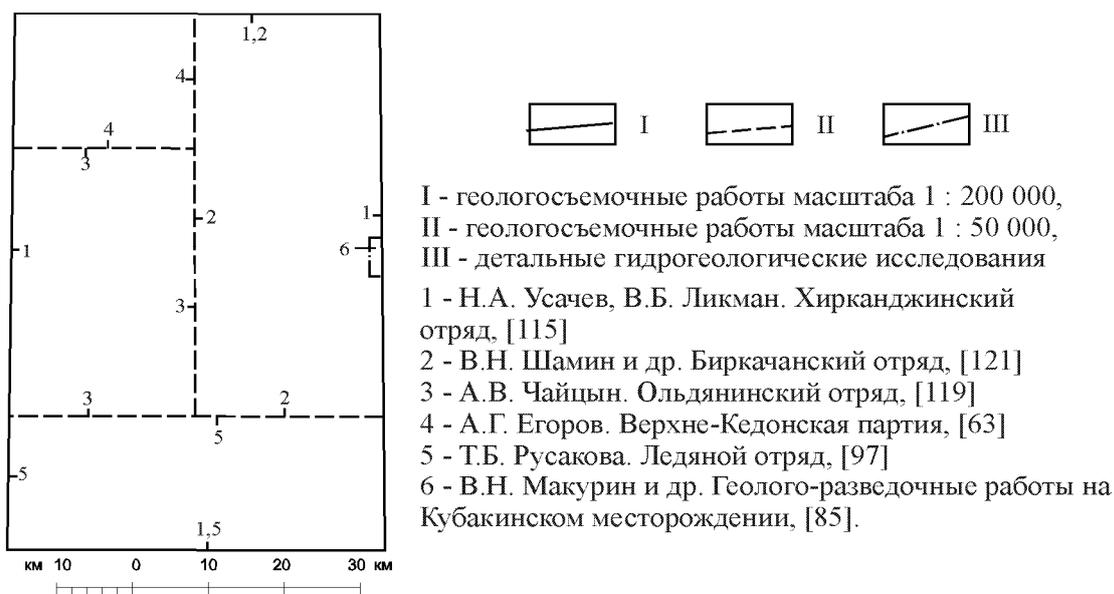


Рис. 1.1. Картограмма геологической изученности

Начало планомерному изучению положили рекогносцировочные работы Омолонской экспедиции Дальстроя 1936-1938 годов под руководством Ф.К.Рабинович, Л.А.Сняtkова и Б.А.Сняtkова [106]. В последующие годы на территории проводились мелкомасштабные (1 : 500 000) съёмки М.В.Агишевым [45], В.Н.Охотниковым [92], А.П.Королевым [73], В.Г.Крымовым [79]. Ими выделены архейский гранито-гнейсовый комплекс, условно протерозойские кварциты, фаунистически охарактеризованы отложения перми, триаса и юры. Б.А.Сняtkов и Л.А.Сняtkов предложили девонский возраст для пестроцветной вулканогенной толщи, позднее названной кедонской серией.

В 1963 году был издан лист Р-57 Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 1 000 000, составленный Б.А.Сняtkовым [30]. В работе были обобщены и систематизированы все данные предыдущих работ по стратиграфии, магматизму и полезным ископаемым.

В 1976-86 гг. на площади листа Р-57-IV проводил работы Хирканджинский отряд под руководством Е.А.Кораго и Н.А.Усачева [114], занимавшийся составлением Государственной геологической карты масштаба 1 : 200 000. В результате этих работ значительно уточнено строение территории, прослежено распространение и установлен ряд новых выходов архейских образований и других стратиграфических подразделений. Намечена зональность в составе и строении вулканогенно-осадочных образований кедонской серии. Пермские отложения расчленены на свиты, изучены их фациальные изменения. Выявлено золоторудное месторождение Кубака, открытие которого создало предпосылки для дальнейшего более детального изучения территории и более пристального внимания ко всему Омолонскому массиву.

Начиная с 1983 года и по 1991 год территория листа полностью закрыта геологической съёмкой масштаба 1 : 50 000. В северо-западной части территории работал Верхне-Кедонский отряд [63], в восточной части и на северо-востоке – Биркачанский отряд [121], в западной части – Ольдянинский отряд [119] и на юге территории - Ледяной отряд [97]. Работы этих отрядов проведены примерно на одном качественном уровне и почти равнозначны по комплексу решенных задач. Ими существенно уточнено геологическое строение площади листа, выявлен и частично изучен ряд перспективных проявлений полезных ископаемых. Подразделения общей стратиграфической шкалы триасовых и юрских отложений расчленены на свиты и толщи. Впервые изучены геохимические характеристики и физические свойства выделенных подразделений. Детально изучено строение как девонских, так и меловых вулканогенных отложений, они подразделены на толщи, возраст некоторых подтвержден палеонтологическими и радиологическими методами. Архейские метаморфиты разделены на ноддинский и батикский метаморфические комплексы [119] и метаморфические серии, датированы рубидиево-стронциевым изохронным методом. Интрузивные образования разделены на комплексы, а последние на фазы, изучены их химизм, петрографический состав, физические свойства. Установлены металлогенические факторы, контролирующие размещение полезных ископаемых, выделены основные рудные зоны и намечены четыре этапа эндогенного рудообразования, с которыми связаны определенные рудные формации (для архея - железорудные месторождения формации железистых кварцитов; для раннего палеозоя - проявления золото-сульфидно-кварцевой и молибден-порфировой формаций; для девона - проявления золото-серебряной формации и для мела - проявления золото-серебро-полиметаллической формации). Дана прогнозная оценка территории. В пределах Анмандыканской рудной зоны выявлены золото-сульфидно-кварцевые проявления Гриша и Пробный, в пределах Верхне-Омолонской зоны – золото-серебряные проявления Ёлочка, Биркачан.

Тематическая изученность (рис. 1.2). Еще в период до среднемасштабного картирования площади листа А.П.Шпетным, А.И.Садовским, В.М.Мерзляковым были выполнены емкие общегеологические обобщения в целом по Омолонскому массиву; были раскрыты многие важные особенности структуры, магматизма и разновозрастной металлогении района, что существенно повлияло на ход дальнейшего изучения территории. Начиная с 70-х годов широкое развитие получают тематические работы, проведенные сотрудниками Центральной комплексной тематической экспедиции (ЦКТЭ), СВТГУ и СВКНИИ, позволившие существенно уточнить представления о геологическом строении Омолонского массива. П.П.Лычагин [82,83,87] с 1972 г. занимался изучением вулканитов кедонской вулcano-плутонической ассоциации и связанной с ней метал-

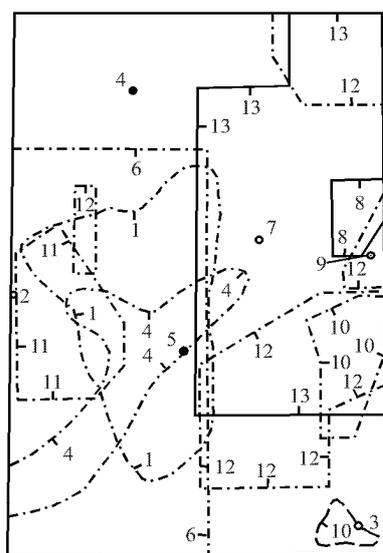


Рис. 1.2. Картограмма тематической изученности



Исследования по: I - металлогении и тектонике, II - стратиграфии дочетвертичных отложений, III - магматизму и метаморфизму

- 1 - А.П. Биркис, И.М. Сперанская. Омолонская петрографическая партия, [49].
- 2 - И.В. Полуботко, Ю.С. Репин. Тема 710, [95].
- 3 - В.Г. Ганелин, Н.И. Караваева. Тема 796, [57].
- 4 - А.П. Фадеев. Тема 837, [116].
- 5 - П.П. Лычагин, В.П. Ликман. Тема 086, [83].
- 6 - И.Л. Жуланова. СВКНИИ, [68].
- 7 - П.П. Лычагин, Е.Ф. Дылевский. СВКНИИ, [82].
- 8 - М.В. Болдырев. Тема 1083, [50].
- 9 - А.Е. Мезенцева и др. Тема 1070, [86].
- 10 - Н.И. Караваева. Тема 1097, [71].
- 11 - В.М. Шевченко. Тема 1127, [123].
- 12 - С.И. Козеев. Тема 1127, [72].
- 13 - С.Н. Свирипа. Тема 1140, [102].

Вся территория: В.М. Мерзляков и др., СВКНИИ, [87].
И.Н. Котляр и др., СВКНИИ, [75]. В.А. Степанов, В.Б. Аминев, ЦНИГРИ, [110]. В.А. Шишкин, тема 1071, [125]. Б.С. Левин и др., тема 1127, [80]. В.А.Шишкин, тема 1150, [126].

логений. В составе кедонской ассоциации им выделен ряд формаций, одну из которых - игнимбритовую он считал перспективной на золото-серебряный тип оруденения. В конце 70-х годов В.Г.Ганелин [55,56] и Н.И.Караваева [70] изучали пермские отложения в бассейне р. Русской - Омолонской и р. Мунугудяка; ими уточнена схема структурно-фациального районирования, выполнено детальное биостратиграфическое расчленение отложений, описаны стратотипические разрезы свит.

И.Л.Жулановой [68] (1978 г) исследованы образования дорифейского метаморфического комплекса и сделан вывод о метаморфической природе дорифейских образований: - метаморфизме в условиях гранулитовой фации в раннеархейское время с последующей региональной мигматизацией в позднем архее и палингенно-метасоматической калиевой гранитизации в раннем протерозое. С 1984 года ведутся тематические исследования по изучению архейского метаморфического комплекса Омолонским отрядом ЦКТЭ под руководством Б.С.Левина, [80]. Метаморфические и магматические образования, а также среднепалеозойские отложения изучались В.М.Шевченко [123] и С.И.Козеевым [72]. В.М.Шевченко выделила 14 разновозрастных нестратифицированных комплексов, ею поддержана точка зрения ряда исследователей (А.В.Чайцын и др., Б.С.Левин и др.) о первично магматической природе метаморфитов Коаргычанского выступа (ноддинский и батикский комплексы). С.И.Козеевым предложена новая схема стратиграфического расчленения среднепалеозойских вулканогенно-терригенных отложений с выделением двух серий – кедонской и ауланджинской.

С 1985 года проводит исследования по металлогении района В.А.Шишкин [125,126] с целью выявления и уточнения комплекса критериев прогноза золотого и золото-серебряного ору-

денения. Сделан вывод о связи золото-серебряного оруденения с мезозойским тектоно-магматическим этапом.

Работы по прогнозно-металлогенической оценке Южно-Омолонского района были проведены группой геологов ЦКТЭ под руководством С.Н.Свирипы [102] в 1988-1991 гг. В результате обобщения и критического анализа выделенных предшественниками рудоконтролирующих структурных, литологических, магматических критериев авторы пришли к выводу о существовании пяти этапов проявления золотого оруденения. Основную золотоносность региона они связали с поздней стадией среднепалеозойской тектоно-магматической активизации, а конкретно с формированием "вулcano-терригенного" и "интрузивно-субвулканического (булунского)" комплексов трахиандезитовой ассоциации. На структурно-формационной основе составлена прогнозно-металлогеническая карта Авландинской золотоносной площади масштаба 1 : 10 000 с комплектом вспомогательных карт. Разработано структурно-металлогеническое районирование с выделением рудных зон, узлов, площадей, прогнозируемых полей и участков месторождений золота и серебра.

Изучением строения рудного поля Кубака занимались сотрудники ЦКТЭ М.В.Болдырев [50], СВКНИИ – И.Н.Котляр, Р.Б.Умитбаев [75], ЦНИГРИ - В.А.Степанов [109], ДВИМСа – В.А.Гуменюк [60] и др. Взяв за основу геологические представления Северо-Эвенской экспедиции, сотрудники ИМГРЭ Г.Я.Абрамсон, И.М.Шульгина, Н.Д.Захарова [47] разработали обобщенную поисковую модель рудных тел месторождения. Сотрудником СВКНИИ Н.Е.Саввой [99] впервые было сделано детальное описание минералогии руд, составлена схема последовательности минералообразования, выделены две продуктивные рудные стадии, а И.Н.Котляром [74] проведено детальное петрографическое описание вулканитов с петрохимической и геохимической характеристикой, получена Rb-Sr изохрона, свидетельствующая об их среднепалеозойском (C_1) возрасте. Геологи ЦКТЭ М.В.Болдырев, Л.М.Яранцева [50] совместно с сотрудниками ДВИМСа В.А.Гуменюком, А.П.Петровым и др. [60] изучили термобарогеохимические условия рудоотложения, выделили стадию формирования межпродуктивных брекчий. Описаны зональность и химизм метасоматических изменений, шесть формаций метасоматитов. В результате изучения трещинной тектоники интерпретированы четыре этапа формирования месторождения, что в совокупности с данными Pb-Sr датирования адуляров рудных жил (168 ± 8 млн. лет), позволили сделать вывод о полигенности оруденения, основная масса которого отнесена к мезозойскому этапу.

Коллективом сотрудников ЦНИГРИ В.А.Степановым, Л.Н.Шишковой, А.В.Чмыревым, Д.А.Дорофеевым [109, 120] и др. было продолжено изучение структуры рудного поля и вещественного состава руд месторождения. Ими была детально изучена морфология рудных тел, их

взаимоотношения с дайками габброидов, текстурно-структурные особенности и вещественный состав руд, типоморфные особенности слагающих их минералов. Была создана объёмная графическая модель рудных тел, рудных зон и месторождения, в целом основанная на представлениях о связи оруденения с палеозойским вулканизмом и структурной приуроченности рудного поля к сопряжению положительной вулканоструктуры р. Щель и отрицательной – р. Разлом. Позднее А.В.Чмыревым и Д.А.Дорофеевым [120] была предложена иная интерпретация геологии рудного поля с позиций надвиговой модели формирования месторождения и связи с мезозойским циклом сводово-глыбовых перемещений крупных блоков срединного массива. Делается также вывод о тектонически-покровной природе рудовмещающего тела риодацитов.

С позиций мезозойской активизации рассматривает формирование рудного поля коллектив геологов МГРИ И.З.Мессерман, А.Я.Бортников, Е.А.Демидов и др.[88] По их мнению длительное развитие систем северо-западных и северо-восточных разрывов раннего заложения определило клавишную, блоковую структуру рудного поля, автономный характер развития блоков и бананцевый тип оруденения, связанный с раздвиговым приоткрыванием трещин.

Минералогическими и генетическими особенностями рудообразования месторождения Кубака занималась группа сотрудников МГУ под руководством М.С.Сахаровой [101]. На основании детального изучения минералого-геохимических особенностей руд, типоморфизма жильных и рудных минералов, физико-химических условий их образования ими был подтвержден полистадийный процесс рудообразования с двумя продуктивными золотоносными стадиями. Установлен инверсионный физико-химический режим рудоотложения, описана минералого-геохимическая зональность рудных тел и зон, выявлены условия накопления золота и образования богатых и бананцевых руд. По совокупности минералогических, геохимических и генетических особенностей месторождение Кубака ими отнесено к самостоятельному минеральному типу малоглубинных месторождений золото-адуляр-кварцевых серебросодержащих руд золото-серебряного формационного ряда. Изучение вещественного состава руд с целью разработки технологии их переработки и обогащения было проведено минералогами ЦНИГРИ В.А.Макеевым, Л.Н.Шишаковой, А.И.Никулиной, А.Н.Некрасовой [84].

В 1998 году В.М.Кузнецовым [6] составлены Геологическая карта и карта полезных ископаемых Колымо-Омолонского региона масштаба 1 : 500 000, включающая и территорию листа. В объяснительной записке на основе современных представлений выполнено описание местных стратиграфических подразделений и магматических комплексов, тектонического строения, морфоструктуры, гидрогеологии, истории развития и полезных ископаемых региона.

Геофизическая изученность (рис 1.3.). Первые региональные аэрогеофизические исследования были проведены в середине 50-х годов. Результаты этих работ позволили оценить



Рис. 1.3. Картограмма геофизической изученности

общую структуру магнитного и радиометрического полей, выявить ряд аномальных зон, которые отражают положение отдельных структурных элементов района, интрузивных массивов, разрывных нарушений и площадей развития полей эффузивов. В 1961 г. Л.И.Измайловым [69] проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000, получены карты аномального магнитного поля, послужившие основой для среднемасштабного геологического картирования.

Второй период геофизического изучения приходится на 1971-77 гг., когда вся площадь была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1 : 50 000 с применением аэромагнитометра АММ-13 (Р.А.Скориков, Л.Г.Шпилько [104, 128]) Была создана качественная геофизическая основа для крупномасштабного геологического картирования, выделены площади, перспективные на обнаружение железорудных месторождений, подтверждено блоковое строение докембрийских поднятий, выяснена геологическая природа большинства аномалеобразующих объектов. В 1988 году Б.А.Курашов [78] провел комплексные геофизические работы масштаба 1 : 50 000 на площади 11 000 км², которые включали детальное изучение характера распределения гамма-поля (тория, урана, калия) и аномального магнитного поля с целью создания основы для поисков эндогенного оруденения золота, серебра и других металлов. Выполнена наземная заверка выявленных аномалий, проведены массовые поиски. В пределах Кубакинского рудного поля на площади 600 км² осуществлена АГС-съемка в масштабе 1 : 25 000, составлены детальные карты распределения тория, урана, калия, гамма- поля, аномального магнитного поля.

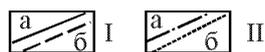
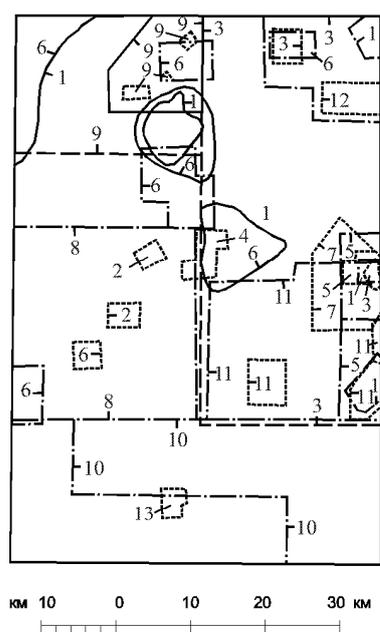
Гравиметрической съёмкой масштаба 1 : 1 000 000 [81] (1968 г.) и 1 : 200 000 [58] (1987 г.) освещена вся площадь листа. По этим материалам получены данные о глубинном строении территории, выделен ряд структурных элементов регионального плана (глубинных разломов, интрузивных массивов), дана краткая сводка физических свойств горных пород. Среднемасштабная гравиметрическая съёмка позволила существенно детализовать глубинное строение территории, а также морфологию более мелких геологических структур. Положительным моментом этой работы явилось оконтуривание дорифейских и палеозойских структур, благоприятных на обнаружение эндогенных проявлений полезных ископаемых. В 1986-88 годах проведены гравиметрические работы масштаба 1 : 50 000 [88] в пределах Авландинского рудного узла, детализующие его глубинное строение.

Наземные геофизические исследования (магниторазведка) в пределах перспективных золоторудных полей и участков в процессе геолого-съёмочных, поисковых и разведочных работ осуществлялись для изучения структуры рудных полей, прослеживания установленных и выявления новых потенциально рудоносных тел и зон. В последние годы, наряду с магниторазведкой все более широкое применение получают электроразведочные методы в различных модификациях, что в комплексе с более совершенной и высокоточной аппаратурой значительно расширило круг решаемых задач. В 1985-86 гг. на участках поисковых работ проведены геофизические работы масштаба 1 : 10 000. С.С.Юдиным [131] в северо-восточной части территории выполнены магниторазведка, электроразведка, аэрогаммаспектрометрия, геохимические работы, в результате которых изучено Лабазненское вулcano-плутоническое поднятие, выделены и прослежены золотоносные кварцевые жилы и прожилки, группирующиеся в ряд рудоперспективных зон. В районе месторождения Кубака Р.З.Батршиным [122] проведены магниторазведка, электроразведка (СЭП, СДВР), в результате которых намечены аномальные оси и зоны, перспективные на обнаружение рудной минерализации. На западе территории в помощь геологическому картированию Б.И.Абросимовым [119] проведен комплекс геофизических работ, включая магниторазведку, радиокип, гамма-спектрометрию, метод естественного электрического поля; уточнено положение геологических границ, зон разломов. В контурах Анмандыканского массива С.С.Юдиным [133] выполнены магниторазведка, электроразведка, спектрометрия, более точно прослежены восточные границы Анмандыканского массива, контуры распространения фенитизированных пород в его экзоконтакте, выявлен ряд перспективных зон.

В 1985 г. в районе месторождения Кубака ПГО "Аэрогеология" велись опытно-методические и производственные аэрогеофизические работы масштаба 1 : 10 000 [117]. Применение высочувствительной аппаратуры "Макфар-II", машинная обработка полученных мате-

риалов позволили получить качественную крупномасштабную геофизическую основу, провести радиогеохимическое районирование поля месторождения, выделить ряд перспективных зон.

Геохимическая изученность (рис. 1.4). В 1982-83 году на территории листа выполнена геохимическая съёмка по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 Северо-Эвенским геохимическим отрядом ЦГЭ СВПГО [90]. В результате работ выявлен ряд аномальных потоков золота, серебра, свинца, цинка и других элементов. Авторами выделены два аномальных геохимических узла: Биркачанский и Кубакинский, перспективные на выявление золото-серебряных объектов, дана их прогнозная оценка ресурсов по категории P_3 . На четырех участках (Лабазный, Бубен, Кубака, Дубль) проведена геохимическая съёмка по вторичным ореолам рассеяния. По организационным причинам отдельные участки площади не были охвачены региональными литохимическими поисками по потокам рассеяния, это было выполнено позднее (1988г.) Омолонским геохимическим отрядом [91]. Тогда же на участках Кедон, Нодди, Инняга и Пятинах проведена геохимическая съёмка по вторичным ореолам рассеяния с шагом 500×50 м, местами со сгущением до 250×50 м.



I - литохимическая съёмка по потокам рассеяния: масштаба 1 : 200 000 (а), масштаба 1 : 50 000 (б). II - литохимическая съёмка по вторичным ореолам рассеяния: масштаба 1 : 50 000 (а), масштаба 1 : 10 000 (б).

- 1 - В.Д. Осипов и др. Северо-Эвенский ГХО, [90].
- 2 - К.С. Дудник. Верхне-Омолонский аэрогеофизический отряд, [62].
- 3 - В.Н. Шамин и др. Биркачанский отряд, [121].
- 4 - С.С. Юдин. Девонский ГФО, [133].
- 5 - Н.Г. Шаповалов. Кубакинская ГРП, [122].
- 6 - В.Д. Осипов и др. Омолонский ГХО, [91].
- 7 - С.С. Юдин. Бокальский ГФО, [131].
- 8 - А.В. Чайцын. Олдьянинский отряд, [119].
- 9 - А.Г. Егоров. Верхне-Кедонская партия, [63].
- 10 - Т.Б. Русакова. Ледяной отряд, [97].
- 11 - В.А. Ермилов. Авландинский отряд, [66].
- 12 - В.Н. Паньков. Лабазный отряд, [93].
- 13 - Т.Б. Русакова, С.Л. Коньков. Коаргычанский отряд, [99].

Рис. 1.4. Картограмма геохимической и гидрогеологической изученности

В процессе геологических съёмок масштаба 1 : 50 000 территория работ сопровождалась сомасштабными геохимическими поисками по вторичным ореолам или потокам рассеяния, а поисковые работы - опробованием по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 10 000. На флангах Кубакинского рудного поля совместно с поисковыми работами осуществлялся детальный отбор проб по вторичным и первичным ореолам рассеяния.

В 1987 году Г.И.Хориным [118] (Камеральный геохимический отряд ЦГЭ) проводились сводные работы по составлению геохимических карт масштаба 1 : 200 000 на Примагаданский,

Омсукчанский и Эвенский районы, их анализу с привлечением и геофизических данных, выделению площадей, перспективных на обнаружение месторождений полезных ископаемых и составлению информационного банка геологических данных по потокам рассеяния. В итоге обобщения и сформулированы основные геохимические предпосылки и признаки рудных узлов, полей и месторождений, обоснована методика их количественной оценки. Для региона в целом выполнено структурно-геохимическое районирование, как перспективные выделены Кубакинская, Ауланджинская и Биркачанская площади.

Поисковые работы (рис. 1.5). В 1973 году в Южно-Омолонском районе провели поисковые работы Л.Г.Шпилько и А.П.Фадеев [129] с целью оценки железноносности района. Были выявлены Иннягинское и Магнетитовое рудопоявления железистых кварцитов, проведена геологическая интерпретация аномального магнитного поля, обобщены физические свойства горных пород, намечены объекты для дальнейшего изучения. По результатам работ выделена омолонская железорудная провинция промышленного значения; отмечено, что железная минерализация сопровождает этапы гранитизации [5]. С 1984 по 1999 годы в пределах рудного поля месторождения Кубака и его окрестностей проводились поисково-оценочные работы Н.Г.Шаповаловым [122], С.А.Ермиловой [67] и разведочные работы В.Н.Кудиенко [77]. Изучены околорудные метасоматиты, определена этапность рудоотложения и глубина распространения оруденения, пройден большой объем поисковых и разведочных горных выработок (канавы, скважины), проведено геохимическое опробование и наземные геофизические исследования. В результате работ на месторождении Кубака изучены 4 золоторудные прожилково- жильные зоны: Северная, Центральная, Южная и Цокольная, подсчитаны прогнозные ресурсы золота и серебра (P_{1+2}) по рудному полю и запасы (C_{1+2}) по рудным телам. В 1992 году разведанные запасы Северной зоны переданы на баланс акционерному обществу "Эвенское" для проведения геологоразведочных работ и последующей разработки и с 1 января 1993 года по 1995 г - отработаны.

В 1993 году В.Н.Макуриным [85] обобщены результаты геолого-разведочных работ на Кубакинском рудном поле. В пределах рудного поля выделены три ступенчато-расположенные рудные зоны: Северная, Центральная и Цокольная, локализованные на площади 4 км². Центральная и Цокольная зоны подготовлены для промышленного освоения. В полном объеме изучены закономерности размещения оруденения, технологические свойства руд, гидрогеологические и горно-геологические условия, выявлены источники хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. Запасы по Центральной зоне защищены в ГКЗ в количестве 84 т.

В 1986-90 гг. в северо-восточной части территории листа проводил поисковые работы Лабазный отряд под руководством В.П.Панькова [93]. В результате были выделены участки:

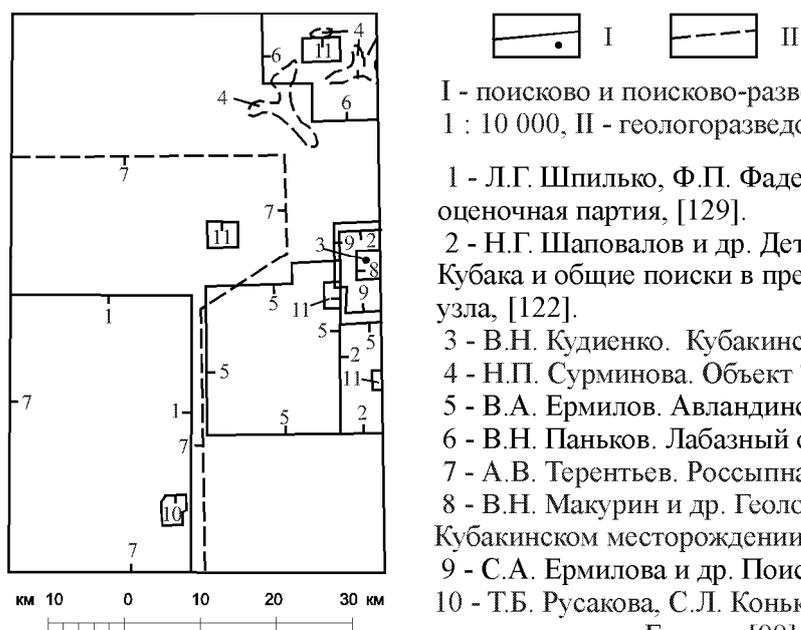


Рис. 1.5. Картограмма поисково-разведочной изученности

Лабазный, Верх. Биркачан-I, Верх. Биркачан-II, Большой и Мунугуджак. К числу наиболее перспективных отнесены рудопроявление Мизинец (на участке Верх. Биркачан-I) и участок Большой, относящиеся к золото-серебряной вулканогенной формации. Подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_1 и P_2 .

В течение 1985-90 годов Авландинским отрядом [66] проведены поисковые работы южнее Кубакинского рудного поля. По данным этих работ было уточнено геологическое строение площади, установлено широкое развитие надвиговых структур, выявлены зоны метасоматических изменений, многочисленные прожилково-жильные образования, рудопроявления различных типов. По сумме поисковых признаков были выделены участки, на которых проведены детализационные работы - Правобережный, Дикий, Дубль. Северная часть участка Дубль ("Дубль-Северный") признана наиболее перспективной. Для данного объекта подсчитаны прогнозные ресурсы по категории P_1 и P_2 , в сумме соответствующие мелкому месторождению.

В 1990-1993 годах Т.Б.Русаковой [99] проведены поисковые работы на рудопроявлении "Ёлочка" (15 км^2), которые позволили оконтурить поле развития потенциально рудоносных образований, изучить вещественную и технологическую характеристики, определить степень перспективности трёх жильно-прожилковых зон. По двум жильным зонам (Центральной и Южной) подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_1 , которые оцениваются в 4840 кг.

В 1995 году АО "Эвенским" [98] проведены ревизионные работы на участках Мышиный, Магнитный, Биркачан, Дубль. В качестве перспективного выделен участок Дубль, рекомендованный для дальнейшего изучения.

В 1987-91 гг. в междуречье Ниж. Коаргычана - Омолона, и на левобережье р. Омолона проводила поиски россыпей Россыпная партия Северо-Эвенской ГРЭ [52;112]. Выявлены промышленные россыпи по ручьям Магнитный с притоками, Выстрел, Ветвистый, Ветка, установлены непромышленные россыпи в значительной части ручьев второго и третьего порядков, даны прогнозные ресурсы по Анмандыканскому и Биркачанскому россыпным узлам. В 1988-89 гг. в бассейне ручьев Верх. Биркачан, Мунугудяк и Кедон проводила поиски и разведку россыпей Сеймчанская экспедиция [108;111]. Разведаны промышленные россыпи по ручьям Сомнительный, Мизинец, непромышленные – по ручьям Большой, Лабазный, Ремиз.

В 1999-2000 гг по нашим рекомендациям были проведены и проводятся до настоящего времени поисковые работы на рудопроявлениях Мизинец, Магнитный, Бокчар Омолонской золоторудной компанией, на Нодди - ГП "Магадангеологией". Работы включали проходку поверхностных горных выработок, бурение до глубины 200 м, детальные литохимические и геофизические работы. На рудопроявлении Мизинец проектируется проведение поисково-оценочных работ

2. СТРАТИГРАФИЯ

Возрастной диапазон стратиграфических подразделений района определяется от докембрия до современной эпохи. Наиболее древними образованиями, распространенными на территории листа являются раннеархейские и раннепротерозойские метаморфиты. Рифейские карбонатно-терригенные отложения образуют локальные узкие выходы в пределах выступов метаморфического фундамента. Начиная со среднего палеозоя, территория работ делится на структурно-формационные зоны (СФЗ) и подзоны. Преобладающая часть территории находится в пределах Кедонского поднятия (Юкагирская СФЗ). Лишь небольшая площадь в юго-восточном углу листа принадлежит Ауланджинской СФЗ. В Юкагирской зоне среднепалеозойские отложения представлены преимущественно субаэральными красноцветными вулканитами кедонской серии, существенные различия в формировании которых привели к выделению структурно-формационных подзон и районов. Восточная часть территории, характеризующаяся дифференцированным вулканизмом, преимущественно трахиандезит-трахидацит-риолитовой формации, отнесена к Анмандыканской подзоне, в которой выделены Спокойнинский и Захаренковский

районы, отвечающие крупным вулcano-тектоническим структурам [12]. Западная часть листа выделена в Кедон - Омолонскую подзону с преимущественно трахириолитовым игнимбритовым вулканизмом. Существовавшие колебательные движения территории в пермское время привели к определенным фаціальным различиям накапливаемых отложений. Для отложений этого возраста в пределах Юкагирской СФЗ выделяются Мунугуджакская (в пределах Мунугуджакской впадины) и Верхне-Омолонская подзоны. Начиная с триаса и вплоть до конца средней юры территория развивается в едином тектоническом режиме (мелководный морской бассейн). Молассовые толщи поздней юры и раннего мела накапливаются в грабенообразных впадинах на севере территории. Неоплейстоценовые и голоценовые осадки разнообразного генезиса, покрывают рыхлым чехлом различной мощности почти всю территорию листа.

2.1. Нижний архей

Выходы нижнеархейских образований на территории листа составляют около 10% площади. Выделяются как нерасчлененные образования нижнего архея, так и расчлененные метаморфические (ноддинский и ауланджинский) комплексы, которые совместно с нижнепротерозойским метаморфическим батикским комплексом детально описаны в следующей главе.

К *нерасчлененным нижнеархейским образованиям* (AR_1) отнесены катаклазированные и мигматизированные метаморфиты, обнажающиеся в узких тектонических клиньях в пределах Маякского выступа и в верховьях руч. Делемкита. Суммарная площадь выходов не превышает 4-5 км². В русле руч. Маяк зафиксировано перекрытие с угловым несогласием архейских гнейсов рифейскими кварцитопесчаниками [87]. Метаморфические образования имеют крутое залегание (70°) и ритмичное чередование. В Маякском выступе в их составе преобладают меланократовые породы: амфиболиты и диопсидовые или дупироксен-амфиболовые кристаллосланцы, очень редки лейкократовые гнейсы [63]. Породы диафторированы, что выразилось в развитии хлорита, карбоната и вторичных амфиболов по темноцветным минералам.

В магнитном поле метаморфиты выделяются контрастными положительными аномалиями. Для них характерны сглаженные формы рельефа, а так же ровный серый или светло-серый фототон на аэрофотоснимках (АФС).

2.2. Верхний протерозой

2.2.1. Рифей

Рифейские отложения вскрываются в междуречье Кедона - Мунугудяка и по ручью Дэлэм-кит. В экзоконтакте интрузий анмандыканского комплекса они метаморфизованы и превращены в роговики и фениты. По составу подразделены [26] на нючалинскую, заросшинскую и ольдянскую свиты.

Нючалинская свита (R_2 пс) сложена белыми, серыми, зеленовато-серыми, лиловыми кварцитопесчаниками, темно-серыми и зеленовато-серыми глинистыми и известково-глинистыми сланцами, прослоями алевролитов и гравелитов. На подстилающих метаморфитах архея свита залегает с угловым несогласием и перекрывается согласно залегающими известняками заросшинской свиты, характеризуется однообразным строением в пределах всей площади листа.

Стратотип свиты по В.М.Мерзлякову [87] имеет следующее строение:

1. Зеленовато-серые, серые и белые кварцитопесчаники с прослоями кварцевых гравелитов. Эта пачка залегает непосредственно на архейских гнейсах 34 м
2. Лилово-коричневые кварцитопесчаники..... 14 м
3. Белые и серые кварцитопесчаники 70 м
4. Темно-серые кварцитопесчаники, часто переслаивающиеся метаалевролиты и глинистые сланцы 44 м
5. Белые сахаровидные кварцитопесчаники..... 80 м
6. Темно-серые глинистые и зеленовато-серые известково-глинистые сланцы с прослоями серых кварцитопесчаников в основании 310 м

Мощность свиты в разрезе – 550 м. Изменяется мощность свиты в пределах 500-550 м.

Кварцитопесчаники – среднезернистые породы с бластопсаммитовой и реже гранобластовой структурой. Обломочный материал представлен хорошо окатанными зернами кварца с подчиненным количеством полевых шпатов, обломков пород и темноцветных минералов, замещенных хлоритом и карбонатом. Постоянно присутствует глауконит в виде округлых стяжений, а также акцессорные зерна циркона. Цемент поровый серицит-кварцево-хлоритовый, реже кремнисто-серицитовый.

Метаалевролиты – породы с бластоалевритовой структурой и кварцевым регенерированным, реже поровым цементом карбонатного состава. Сложены неокатанными обломками кварца, редко микроклина. Акцессории представлены цирконом и турмалином.

Породы свиты характеризуются низкими значениями радиоактивности – 5-8 мкр/ч.

Физические характеристики пород свиты приведены в табл. 2, а геохимические - на рис 2.1. (В дальнейших описаниях ссылки на них не приводятся). На АФС отложения характеризуются темно-серым фототонном с полосчатым рисунком изображения.

Среднерифейский возраст свиты определяется её стратиграфическим положением ниже согласно перекрывающих ее отложений заросшинской свиты заключающих среднерифейские строматолиты.

Заросшинская свита ($R_{2-3} zr$) сложена пестроцветными строматолитовыми мраморизованными известняками с резко подчиненным количеством кварцитопесчаников, доломитов и линзами конгломератов. Мраморизованные известняки свиты согласно залегают на кварцитопесчаниках нючалинской свиты и согласно перекрываются породами ольдянской свиты. Стратотип свиты расположен на водоразделе правых притоков р. Кедона - ручьев Грустный

Таблица 2

Физические свойства осадочных отложений

Наименование и возраст отложений	Магнитная восприимчивость 10^{-3} ед. СИ			Плотность, г/см ³		
	кол-во	пределы	среднее	кол-во	пределы	среднее
Алевролиты, аргиллиты, песчаники T-J	43	0,01-1,68	0,16	39	2,0-2,9	2,4
Известняки, алевролиты P	82	0,01-4,02	0,2	82	1,78-2,99	2,54
Глинистые сланцы, алевролиты, конгломераты $C_1 kb$	20	0,07-6,35	0,49	274		2,57
Туфы и лавы кислого состава $D_3-C_1 fr$	86	0,01-0,46	0,03	21	2,44-2,62	2,53
Вулканогенно-осадочные $D_3-C_1 gr$	101	0,08-2,38	1,19	58	2,33-2,69	2,51
Лавы, туфы кислого состава $D_3-C_1 gr$	55	0,08-24,3	0,61	36	2,39-2,64	2,51
Игнимбриты кислого состава $D_{2-3} pr$	53	0,01-7,47	0,07	27	2,5-2,9	2,45
Трахидациты, игнимбриты $D_3 jag$	39	0,04-1,8	0,66	21	2,57-2,72	2,64
Вулканогенно-осадочные $D_3 kb$	29	0,79-476,19	5,59	20	2,63-2,71	2,65
Трахидациты, трахириолиты $D_3 kb$	43	0,16-5,0	0,84	33	2,65-2,68	2,68
Трахиандезит, трахиандезибазальт $D_3 kb$	107	0,32-349,21	16,48	3	2,63-2,7	2,71
Туф риолита $D_3 ld$	61	0,01-0,77	0,11	40	2,27-2,69	2,48
Игнимбриты кислого состава $D_3 ld, D_{2-3} pr$	45	0,01-0,32	0,05	45	2,51-2,63	
Риолит, риодацит $D_{2-3} oc$	32	0,32-21,43	1,48	39	2,63-2,7	2,62
Кварцито-песчаник R_{2nc}	23	0,01-0,63	0,08	9	2,56-2,78	2,64
Известняки $R_{2-3} zr$	26	0,01-1,14	0,75	12	2,44-2,79	2,63

и Заросший и имеет следующее строение [87]:

1. Серые и красновато-серые строматолитовые известняки 110 м
2. Белые и розовые кварцитопесчаники с прослоями зеленоватых и бурых метаалевролитов..... 90 м
3. Серые, зеленоватые и красные строматолитовые известняки и доломиты..... 65 м

Мощность свиты в разрезе – 265 м.

Мощность свиты в пределах Маякского выступа варьирует в пределах 260-300 м. На небольшом участке в верховьях руч. Дэлэмкит заросшинская свита представлена только мраморизованными известняками видимой мощностью не более 100 м.

Строматолитовые известняки характеризуются органогенной овально-концентрической или параллельно-волнистой, в зависимости от направления среза, текстурой. Мраморизованные известняки сложены тонкозернистым агрегатом кальцита с примесью (иногда до 30%) зерен

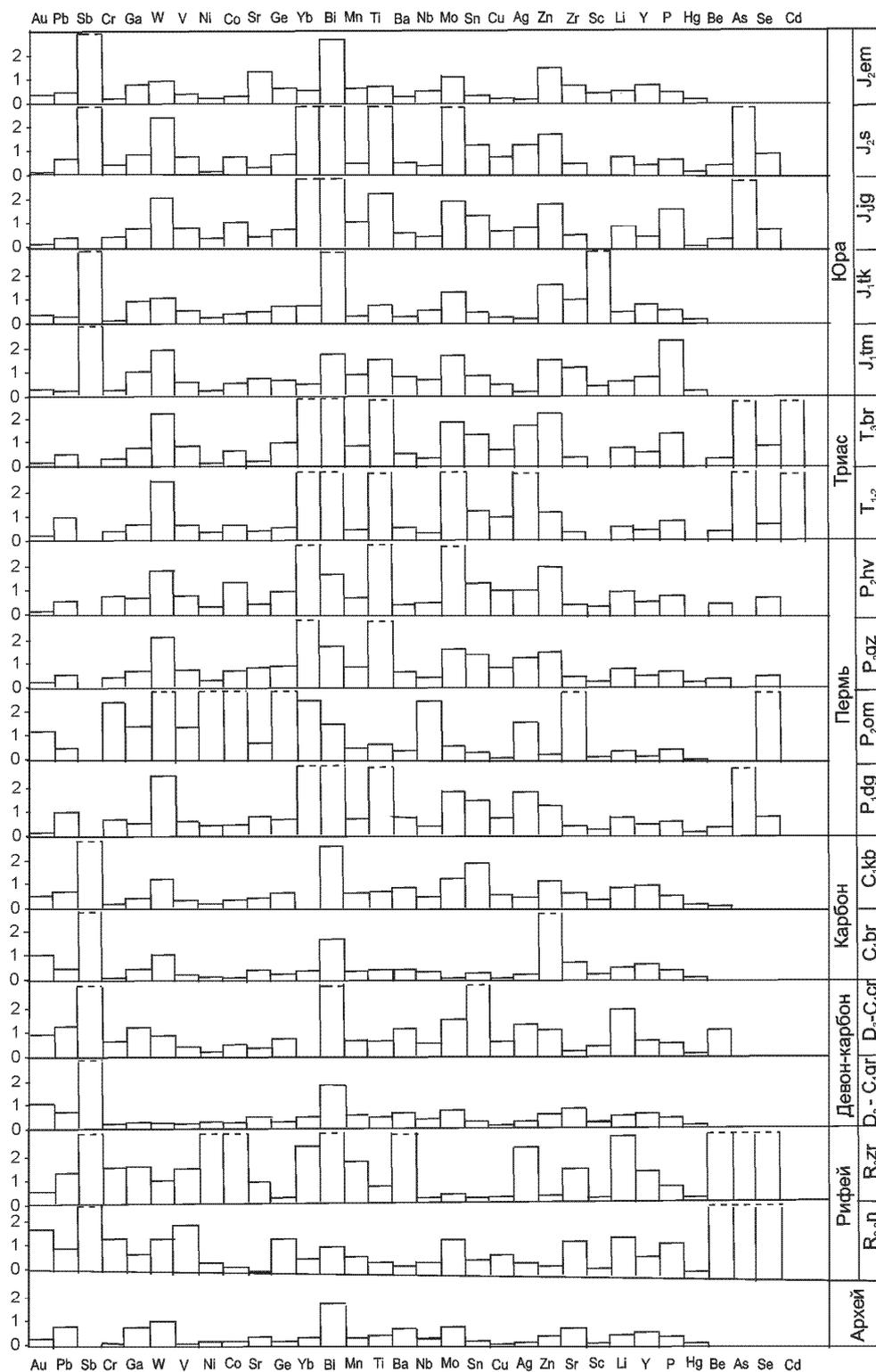


Рис. 2.1. Геохимические спектры осадочных пород.

По оси Y - содержание элементов в удельных единицах (отношение содержаний элементов к подразделению к кларку по Тэйлеру)

кварца, реже гидроокислов железа. В разной степени доломитизированы.

Терригенные породы свиты аналогичны таковым породам нючалинской свиты.

На АФС отложения свиты характеризуются серым фототонном с полосчатым рисунком.

В.А.Комар из коллекции строматолитов В.М.Мерзлякова [87] из пачки 1 вышеприведенного разреза определил вид *Baicalia amiica* Nuzhn. «свойственный среднерифейским отложениям Учуро-Майского региона». В пачке 3 им был установлен вид *Baicalia maica* Nuzhn., «характерный для основания верхнего рифея этого же региона». В.Т.Работнов [26] из нижней части разреза свиты определил *Malginella malgica* Kom. et Semikh., из средней части – *Parmites imicus* (Nuzhn.), в кровле *Inzeria tjomussi* Kryl. и *Baicalia maica* Nuzhn.

Вышеприведенный комплекс строматолитов и стратиграфическое положение позволяют датировать возраст свиты средним - поздним рифеем.

Ольдянская свита ($R_3 ol$) представлена серыми, розовыми и красными кварцитопесчаниками, серыми мраморизованными известняками, в небольшом количестве присутствуют мергели и алевролиты.

Свита согласно залегает на известняках заросшинской свиты и с угловым несогласием перекрывается вулканитами кедонской серии; обнажается в ядрах синклиналей.

Стратотипический разрез свиты продолжает стратотип заросшинской свиты и имеет следующее строение [87]:

1. Красные и розовые гематитовые кварцитопесчаники..... 45 м
2. Часто чередующиеся темно-серые и белые кварцитопесчаники, алевролиты и серые мергели. В верхах пачки присутствуют прослои известняковых брекчий и известняков 240 м

Мощность свиты в разрезе – 285 м.

Верхняя часть разреза свиты описана [63] на водоразделе руч. Замкового и Грустного:

3. Светло-серые мраморизованные известняки с маломощными прослоями белых кварцитопесчаников..... 170 м
4. Серые и кремовые известняки, переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками и известковистыми алевролитами 130 м

Мощность свиты в этом разрезе – 300 м, а суммарная - 585 м.

Общая мощность свиты колеблется в пределах 550-600 м.

Петрографическая характеристика пород свиты полностью соответствует породам нючалинской и заросшинской свит.

Породы свиты характеризуются низкими значениями радиоактивности 4-11 мкр/ч.

На АФС породы свиты выделяются темно-серым фототоном с четкополосчатым рисунком фотоизображения.

Учитывая, что в кровле заросшинской свиты, непосредственно ниже отложений ольдянской свиты содержатся остатки позднерифейских строматолитов, возраст ольдянской свиты ограничивается поздним рифеем.

2.3. Девонская система, средний отдел – каменноугольная система, нижний отдел.

Кедонская серия

Континентальные пестроцветные вулканогенные отложения широко представлены в районе и на Омолонском массиве в целом и выделены под названием кедонская серия. Кедонская серия с экструзивными и субвулканическими образованиями относится к кедонскому вулканическому комплексу, который совместно с синхронными гипабиссальными интрузиями альпюряхского и булунского комплексов составляет кедонскую вулканоплутоническую ассоциацию. Первоначально возраст серии был принят как средне-позднедевонский (Материалы стратиграфического совещания, Магадан, 1957 г.). В последующем возраст отложений менялся в сторону его расширения. И если некоторое омоложение возраста (до раннего карбона, турнейский век) достаточно обосновано, то нижняя граница пока не установлена. Наиболее древний достоверно известный возраст пород кедонской серии определяется находками флоры живетского века.

Вулканиды кедонской серии распространены на большей части листа в составе двух структурно-формационных подзон Юкагирской зоны. Значительная часть территории принадлежит Анмандыканской подзоне, Кедон-Омолонская подзона охватывает западную часть листа. Границей подзон служит субмеридиональное валообразное магматогенное поднятие, сформировавшееся вдоль Коаргычанского глубинного разлома в раннем палеозое, в ядре которого обнажаются докембрийские образования, прорванные интрузивами раннего палеозоя. В краевых зонах вала наблюдается сокращение мощностей вулканитов до полного выпадения отдельных подразделений из разреза. Центральная часть поднятия вероятно в среднепалеозойское время служила областью сноса материала в смежные прогибы, где накапливались вулканогенно-осадочные толщи. Анмандыканская подзона в свою очередь делится на Спокойнинский и Захаренковский вулканические районы, отвечающие крупным вулканотектоническим структурам – Спокойнинскому грабену на юго-западе и Захаренковской депрессии на северо-востоке. В Анмандыканской подзоне развиты отложения очакчанской, кубакинской, гурникской толщ и бургалийской свиты (Спокойнинский район) и водораздельнинской толщи (Захаренковский район). Вулканиды Кедон-Омолонской подзоны разделены на произвольнинскую, ледникскую, ягоднинскую, фрамскую и снайперскую толщи.

Анмандыканская структурно-формационная подзона
Спокойнинский район

Очакчанская толща ($D_{2-3o\check{c}}$) выделена В.Н.Шаминам [121] в бассейне руч. Очакчана, где с размывом залегает на метаморфитах архея. Обнажается толща в бассейнах ручьев Спокойного, Очакчана, Верх. Биркачана, где слагает основание Спокойнинского грабена. Очакчанская толща повсеместно с угловым и стратиграфическим несогласием залегает либо на докембрийских образованиях, либо на раннепалеозойских интрузивах, в свою очередь, она с несогласием перекрывается породами кубакинской толщи, что зафиксировано как в коренных выходах в бассейне руч. Спокойного, так и в скважинах на месторождении Кубака. В строении очакчанской толщи участвуют преимущественно игнимбриты кислого состава. В основании разреза встречаются линзы туфогенно-осадочных пород и нередко картируются субвулканические тела риолитов, которые, возможно, комагматичны покровным образованиям.

Наиболее полный разрез толщи описан по керну скважины № 596 на месторождении Кубака, где на глубине 1000 м на архейских гнейсах залегают:

1. Светло-серые риолиты флюидалные (вероятно, субвулканические)..... 4 м
2. Зелено-серые игнимбриты риодацитов псевдофлюидалные 3,8 м
3. Зеленовато-серые туфы дацитов мелкообломочные 1,5 м
4. Коричневые туфоконгломераты с плохо окатанной галькой игнимбритов риолитов и туфов дацитов 1,8 м
5. Зеленовато-серые тонкослоистые туфоалевролиты 1,2 м
6. Светло-серые массивные или слабо флюидалные риолиты с вкрапленниками кварца и полевого шпата (вероятно, субвулканические)..... 25 м
7. Зеленовато-серые и сиреневые игнимбриты риолитов и риодацитов порфирокластические с фьямме и кристаллокластикой кварца и полевых шпатов, с мелкими обломками риолитов и дацитов..... 60 м
8. Светло-сиреневые риолиты с редкими вкрапленниками кварца и полевых шпатов 1,5 м
9. Коричневато-серые и зеленовато-серые игнимбриты риодацитов гиало- и порфирокластические с прослоями туфов 172 м
10. Зеленовато-серые мелкообломочные туфы кислого состава..... 4,5 м

Выше залегают туфы и кластолавы среднего состава кубакинской толщи. Мощность очакчанской толщи по разрезу – 271,5 м. Аналогичное строение толща имеет в бассейнах руч. Спокойного и Верх. Биркачана, где ее мощность превышает 300 м.

Мощность очакчанской толщи по площади колеблется в интервале 250-350 м.

По химическому составу породы толщи относятся к кислым и умереннокислым разностям (SiO_2 – 67-75%) нормальной или умеренной щелочности (7-8,5%) калиево-натриевого, реже калиевого типа (табл. 3).

Игнимбриты риолитов и риодацитов, трахириодацитов часто псевдофлюидалные, нередко содержат фьямме. Основная масса перекристаллизована и имеет фельзитовую и сферолитовую

структуру. Кристаллокластика (10-25%) представлена обломками плагиоклаза, кварца, измененного биотита, редко калишпата. Обломки пород чаще всего представлены фельзитом или кремнистыми агрегатами, иногда гранитами и гнейсами архея.

Туфы риолитов и риодацитов обычно разнообломочные от псаммитовых до грубопсефитовых, с обломками пород (до 60%). В составе обломков преобладают фельзит, кремнистые агрегаты, игнимбриты риолитов, реже дациты. Кристаллокластика малочисленна и представлена плагиоклазом, кварцем и биотитом.

Для выходов толщи характерны пониженные аномалии урана и тория и несколько повышенные - калия. На контактной печати ее выходы дешифрируются светло-серым фототонном.

По игнимбритам и риолитам толщи нередко развивается кварц-гидрослюдистый метасоматоз и прожилковое окварцевание, со слабой золотоносностью. Возраст толщи принят как средне-позднедевонский на основании лишь того, что она перекрывается породами кубакинской толщи позднедевонского (фаменского) возраста, а залегает на всех додевонских образованиях.

Кубакинская толща (D₃ kb) впервые выделена В.Н.Шаминым [121] в междуречье Спокойной – Кубаки. Автором листа площадь распространения кубакинской толщи значительно расширена за счет включения в ее состав отложений, относимых ранее к спокойнинской и грунтовой толщам, выходы последних сокращены. Толща распространена в пределах Спокойнинского грабена, где слагает изометричные вулканоструктуры. Она со структурным несогласием залегает на вулканитах очакчанской толщи или более древних образованиях, а перекрывается породами гурникской толщи. Толща достаточно контрастна по составу, но преобладают породы среднего состава, имеющие субщелочной профиль. В бассейне руч. Экала в основании толщи встречаются прослой трахибазальтов. Намечается в целом трехчленное строение: в низах и в кровле толщи преобладают лавы и туфы трахиандезитов, в средней части – вулканогенно-осадочные породы и вулканиты кислого состава.

На месторождении Кубака на породах очакчанской толщи залегают (скв. № 596):

1. Пестроцветные туфы и кластолавы трахиандезитов..... 12,5 м
2. Зеленовато-серые кластолавы трахиандезитов с прослоем (0,2 м) туфоалевролитов..... 6 м
3. Зеленовато-серые трахиандезиты до андезидацитов и их лавобрекчии..... 14,5 м
4. Зеленовато-серые трахиандезиты с прослоями трахиандезибазальтов и кластолав..... 31 м
5. Зеленовато-серые псефитовые туфы андезитов с прослоями пепловых туфов..... 13,5 м
6. Зеленовато-серые туфы смешанного состава с прослоями трахиандезитов..... 15,5 м
7. Зеленовато-серые гиало- и ксеноигнимбриты риодацитов с прослоями грубообломочных и пепловых туфов кислого состава..... 37 м
8. Зеленовато-серые среднеобломочные туфы дацитов, в верхней части слоя – туфы среднего состава, с прослоями игнимбритов риодацитов 29 м

9. Переслаивание темно-серых туфоалевролитов, туфоаргиллитов и туфопесчаников. Мощность прослоев от 0.5 мм до 20-50 см	18,5 м
10. Серые грубозернистые вулканомиктовые песчаники с прослоями черных алевролитов.....	7,5 м.
11. Темно-серые алевролиты и аргиллиты углистые	1,5 м
12. Серые мелко-среднезернистые песчаники вулканомиктовые.....	3,0 м
13. Зеленовато-серые, до темно-серых туфоалевролиты и туфоаргиллиты тонкослоистые с прослоями до 40-60 см туфопесчаников и туффитов, иногда известковистые, содержат углистый материал и остатки флоры, конодонтов.....	45 м
14. Зеленовато-серые псаммитовые туфы кислого состава.....	6 м
15. Зеленовато-серые гиало- и ксеноигнимбриты риодацитов с фьямме.....	18 м
16. Зеленовато-серые и голубовато-серые гиалоигнимбриты риодацитов	31,5 м
17. Зона дробления по туфам (?) среднего состава.....	2 м
18. Зеленовато-серые туфопесчаники с прослоем туфоалевролитов.....	1 м
19. Зеленовато-серые, иногда буроватые трахиандезиты и трахиандезибазальты.....	45,5 м
20. Сиренево-серые кристаллоигнимбриты риодацитов и ксеноигнимбриты.....	6,5 м
21. Микродиориты (дайка)	7,5 м
22. Зеленовато-серые псефитовые туфы среднего состава карбонатизированные	6,5 м
23. Зеленовато-серые кластолавы трахиандезитов.....	3,0 м

Выше залегают бурые туфопесчаники гурникской толщи.

Мощность по разрезу составляет 342 м. Наблюдается существенное колебание мощностей всех трех частей толщи даже в пределах Кубакинского рудного поля, что хорошо фиксируется в скважинах. Мощность толщи здесь достигает 450-500 м.

В юго-западной части площади разрез толщи, составленный Т.Б.Русаковой [97] по скважинам № 2, 20, 25 колонкового бурения на рудопроявлении Елочка, характеризуется резким преобладанием трахиандезитов и их кластолав, мощность средней вулканогенно-осадочной кислой пачки не превышает 50 м. Общая мощность по разрезу здесь составляет 447,5 м. Западнее, в бассейне руч. Выстрела из разреза толщи выпадают нижние слои и на метаморфизованные породы рифея ложатся туфы и игнимбриты риодацитов и дацитов с прослоями туфогенно-осадочных пород, а севернее в верховьях руч. Магнитного из разреза выпадает и эта пачка. В целом на левобережье Омолона в разрезе преобладают игнимбриты, лавы и туфы трахидацитов в нижней и кварцевые латиты в верхней части разреза, мощность - 300-690 м.

Таким образом, мощность кубакинской толщи по латерали колеблется от 300 до 700 м.

Наблюдается закономерное изменение фациального состава толщи с юго-запада на северо-восток с трахиандезитового на более контрастный с увеличивающейся ролью умеренно кислых разностей, туфов и туфогенно-осадочных пород. В направлении с юго-востока на северо-запад (бассейн руч. Магнитного) наблюдается налегание все более высоких пачек толщи на породы основания.

Таблица 3

Химические составы вулканических пород кедонской серии														
Толща	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	FeO	Fe ₂ O ₃	Название породы	Привязка
очакчанская	74,46	0,19	12,9	1,99	0,08	0,39	1,32	2,52	4,85	0,04	0,86	1,04	трахириолит D ₂₋₃ оѳ	руч. Дикий
	74,51	0,18	12,9	2,28	0,05	0,42	0,12	3,42	4,05	0,004	0,68	1,53	игнимбрит риолитов D ₂₋₃ оѳ	руч. Дикий
	74,46	0,21	12,7	1,9	0,03	0,36	0,86	1,9	5,2	0,03	0,75	1,07	риолит D ₂₋₃ оѳ	руч. Дикий
	75,47	0,09	12,62	1,98	0,09	0,24	0,39	5,42	2,73	0,03			игнимбрит риолита D ₂₋₃ оѳ	руч. Верх. Биркачан
	58,27	0,67	17		0,09	2,81	2,32	4,38	4,05	0,22	3,7	2,77	трахиандезит D ₃ kb	левобережье р. Спокойной
кубакинская	57,91	0,75	17,59	7,54	0,24	4,38	1,22	3,36	2,61	0,21			латит D ₃ kb	руч. Кубака
	52,69	0,94	16,96	9,96	0,19	4,14	3,09	5,93	1,4	0,46			трахиандезибаазальт D ₃ kb	руч. Кубака
	65,98	0,36	14,45	3,63	0,1	1,03	2,86	3,4	4,6	0,18			трахидацит D ₃ kb	руч. Кубака
	59,84	1,18	15,78		0,08	1,4	2,92	3,95	4,3	0,48	1,31	6,01	кварцевый латит D ₃ kb	правобережье руч. Экала
	71,55	0,28	12,7	3,08	0,09	0,56	2,47	1,78	4,13	0,08			риодацит D ₃ kb	руч. Кубака
	73,25	0,35	14,51	3,55	0,17	0,39	0,21	1,35	3,78	0,08			риолит D ₃ kb	руч. Кубака
	67,12	0,35	14,83	3,78	0,09	0,94	2,69	2,42	3,18	0,08			дацит D ₃ kb	руч. Кубака
	70,06	0,36	14,76	4,18	0,07	1,02	1,17	3,94	2,12	0,12			риодацит D ₃ -C ₁ gr	руч. Кубака
	69,84	0,39	15,47	2,91	0,07	0,68	0,59	3,26	4,98	0,08			трахириодацит D ₃ -C ₁ gr	руч. Кубака
	84,96	0,14	7,71	1,22	0,01	0,13	0,04	0,1	4,4	0,04			ультракислый риолит D ₃ -C ₁ gr	руч. Кубака
гурникская	71,22	0,24	12,9		0,26	2,17	1,26	3,64	1,7	0,07	2,01	1,48	туф риолита D ₃ -C ₁ gr	руч. Магнитный
	67,07	0,33	13,82	4,83	0,09	1,28	2,75	2,64	3,01	0,11			дацит D ₃ -C ₁ gr	руч. Кубака
	70,28	0,21	14,5		0,06	0,33	1,16	3,24	4,75	0,06	2,16	0,5	игнимбрит риодацитов D ₃ -C ₁ gr	истоки руч. Рулона
														левобережье руч.
водораздель- нинская	68,24	0,34	15,9		0,09	0,64	0,43	4,8	4,5	0,08	2,37	1,95	игнимбрит трахириодацита D ₃ vd	Верх. Биркачана
	70,7	0,31	13,9		0,09	0,53	1,09	4,05	4,35	0,08	1,83	1,59	игнимбрит трахириодацита D ₂₋₃ рг	левобережье руч. Тика
произ- вольни- нская	73,58	0,25	13,8		0,04	0,19	0,58	3,2	5,8	0,04	0,36	1,42	игнимбрит трахириолитов D ₂₋₃ рг	истоки руч. Ветки
	74,13	0,16	12,8		0,06	0,5	1,55	2,65	3,3	0,03	0,72	0,77	игнимбрит риолитов D ₂₋₃ рг	исток руч. Ветки
	71,84	0,27	14,28		0,06	0,38	0,44	3,9	5,44	0,06	0,87	1,25	риодацит D ₂₋₃ рг	правобережье р. Кедона
	72,18	0,18	13,81	2,48	0,18	0,62	1,17	3,17	4,31	0,02			игнимбрит риодацита D ₂₋₃ рг г	руч. Пятинах
ледниковская	72,8	0,29	13,8		0,05	0,5	1,19	3,67	4,31	0,05	0,61	0,81	трахириолит D ₃ ld	истоки руч. Мрачного
	69,96	0,27	14,7		0,07	0,48	0,88	4,2	4,85	0,07	1,01	2,06	игнимбрит трахириодацита D ₃ ld	правобережье руч. Дэлэмкит
ягоднинская	61,16	0,6	16,8		0,12	1,69	2,98	4,4	3,6	0,2	2,52	2,37	кварцевый латит D ₃ jg	правобережье руч. Тик
	64,2	0,52	15,9		0,14	1,66	2,31	4,05	3,55	0,18	3,45	0,72	трахидацит D ₃ jg	левобережье руч. Пятинах
	67,47	0,38	15,5		0,09	1,06	0,34	4,62	4,58	0,16	1,22	2,18	игн. трахидацит D ₃ jg	руч. Тик
фрамская	70,6	0,33	14,4		0,08	0,58	0,77	4,3	4,15	0,08	0,72	2,3	туф риодацита D ₃ -C ₁ fr	левобережье р. Кедона
	71,11	0,25	13,9		0,06	0,43	0,28	4,3	3,65	0,07	2,05	2,02	игнимбрит риодацита D ₃ -C ₁ fr	левобережье р. Кедона
снайперская	74,88	0,16	13,5		0,02	0,5	0,5	5,01	2,84	0,05	0,32	1,68	игнимбрит риолита D ₃ -C ₁ fr	левобережье р. Проточной
	53,86	0,99	18,2		0,14	2,67	4,77	4,73	3,6	0,32	4,89	3,65	трахиандезибаазальт C ₁ sn?	истоки руч. Лабазного

По химическому составу породы толщи различны, от кислых и умереннокислых разновидностей (SiO_2 – 68-73%) до основных (SiO_2 – 51-53%), с преобладанием средних (SiO_2 – 57-67%) с умеренной щелочностью калиево-натриевого типа (табл. 3)

Трахиандезиты и кварцевые латиты – породы темно-серого с коричневым или зеленым оттенками цвета, массивные, часто мелкопорфировые. Порфировые выделения обычно представлены в различной степени измененным плагиоклазом (олигоклаз-андезин), реже встречается клинопироксен и биотит. Основная масса имеет микропойкилитовую или пилотакситовую структуру и представлена ориентированными микролитами плагиоклаза, сцементированными полуразложившимся стеклом. Вторичные изменения выражены в хлоритизации, серицитизации, карбонатизации и эпидотизации.

Трахиандезибазальты темно-серые, зеленоватые породы с сериальнопорфировой структурой и массивной текстурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом № 43-58, и пироксеном. Основная масса интерсертальная или оксиофитовая состоит из лейст плагиоклаза, сцементированных калишпатом, темноцветными и рудным минералами.

Кластолавы и лавобрекчии трахиандезитов состоят из обломков трахиандезитов и трахиандезибазальтов, сцементированных лавой аналогичного состава.

Разнообломочные туфы среднего состава состоят из обломков вулканитов (80%) среднего и основного состава размером от 1 мм до 3-5 см, редко более, и кристаллокластов плагиоклаза, иногда кварца и биотита. Встречаются обломки кислых пород. Цемент туфов представлен кремнисто-хлоритовым агрегатом с пепловыми частицами, иногда сильно гематитизирован. Вторичные изменения представлены хлоритизацией, эпидотизацией и цеолитизацией.

Туфоалевролиты, туфопесчаники – темно-серые, серые или зеленоватые породы с псаммитовой или мелкозернистой структурой, часто слоистые. Осадочный материал в них представлен среднесортированными обломками вулканитов разной степени окатанности, пирокластикой – обломками кристаллов плагиоклаза, реже кварца, вулканическим стеклом и пепловыми частицами. Цемент пленочный и базальный кремнисто-глинистый с хлоритом.

Гиало- и порфирокластические игнимбриты трахириодацитов и дацитов – это псевдофлюидальные или массивные породы коричневых окрасок, содержат кристаллокластику плагиоклаза, кварца, редко биотита и калишпата. Литокласты представлены обычно дацитами, реже риодацитами или трахиандезитами. Связующая масса представляет собой неравномерно перекристаллизованный микрофельзитовый агрегат, участками со сферолитовой структурой. Фьямме обычно лучше раскристаллизованы, чем основная масса.

Выходы пород кубакинской толщи характеризуются дифференцированным знакопеременным магнитным полем. На АФС толща обычно выделяется серым фототонном со слабо прояв-

ленной полосчатостью. Породы пропилитизированы, с развитием хлорита, карбоната, реже эпидота, участками цеолитизированы, гидрослюдизированы и березитизированы.

Позднедевонский возраст толщи определен на основании находок в вулканогенно-осадочной пачке на месторождении Кубака обломков конодонтов, подобных *Polygnathus ex gr. semicostatus* Br. et M, характерных для верхов нижнего или низов верхнего фамена [12]. В этой же пачке собраны остатки флоры, возможно, переотложенной *Pseudosporochnus* sp., *Feneurophyton* sp. [125], которые, по мнению Н.М.Петросян, характеризуют живетский возраст, не исключается и низы позднего девона. Кроме того, в прослое известковистых песчаников из верхней андезитовой пачки в правом борту руч. Щели (обн. 1341-6) собраны остатки *Acodina* sp., *Ozarcodina* sp., которые по мнению М.Х.Гагиева, характеризуют верхнедевонский возраст отложений. Радиологический возраст, определенный Rb-Sr методом по породам среднего состава кубакинской толщи [17] составляет 332,1 млн. лет (табл. 4), изохрона из пород кислого состава, включающих субвулканические разности и кислые игнимбриты гурникской толщи дает возраст в 344,0 млн. лет.

Таблица 4

Rb-Sr датировки пород кедонского вулканического комплекса

№п/п	Название породы	Rb ⁸⁷ ,мкг/г	Sr ⁸⁶ ,мкг/г	Rb ⁸⁶ /Sr ⁸⁷	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶	Возраст, млн. лет
1	трахиандезит	15,7400	67,8500	0,23200	0,70480	332,1±8,3
2	трахидацит	29,9500	36,9800	0,80990	0,70800	
3	кварцевый латит	40,0800	21,9100	1,82900	0,71280	
4	трахит	15,8200	28,4000	0,55700	0,70680	
5	трахиандезит	26,0600	64,6700	0,39990	0,70650	
6	трахиандезит	26,7300	22,6400	1,18100	0,70960	
7	трахит	53,0600	17,9900	2,94900	0,71770	

Гурникская толща (D₃-C₁gr) выделена В.Н.Шаминым [121] в районе вершины «Гурник», на левобережье руч. Спокойного и в междуречье Хунгандя – Магнитный. Толща со структурным несогласием залегает на отложениях очакчанской и кубакинской толщ и также с несогласием перекрывается образованиями бургалийской толщи или корбинской свиты. Сложена толща преимущественно вулканогенно-осадочными породами, туфами и лавами кислого состава с прослоями умереннокислых игнимбритов. Она слагает крупные депрессии (Гурникскую и Экальскую), является рудовмещающей на месторождении Кубака. В Гурникской депрессии вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования в разрезе толщи занимают равный объем или же первые преобладают, а в Экальской депрессии доминируют уже вулканогенно-осадочные и вулканомиктовые породы.

В пределах Гурникской депрессии разрез толщи описан на междуречье Магнитный - Хунгандя (обн. 399-400). Здесь на андезитах кубакинской толщи залегают:

1. Сиреневые флюидалные с редкими сферолоидами трахириодациты, возможно экстрезивные 60 м

2. Пестроцветные мелкогалечные туфоконгломераты в переслаивании с разнозернистыми туфопесчаниками 30-40 м
3. Коричневые, розовые, зелено-серые туфопесчаники от мелкозернистых до гравелитов, переслаивающиеся с коричневыми и светло-зелеными псаммитовыми и пепловыми туфами и туффитами. Встречен прослой коричневого игнимбрита трахидацитов..... 150-160 м
4. Зеленовато-серые и пестрые туфы кислого состава от пепловых до псефитовых, слоистые 50-60 м
5. Пластовое тело габбро-диоритов 15 м
6. Коричневые туфопесчаники и туфоалевролиты с прослоем туфоконгломератов в верхней части..... 15-20 м
7. Зеленовато-серые пепловые и псаммитовые туфы кислого состава с прослоями псефитовых 20 м
8. Коричневые спекшиеся туфы кислого состава псаммитовые 15-20 м
9. Светло-серые риолиты 10-15 м
10. Зеленовато-серые кремнеалевролиты 5-10 м

Выше залегают крупногалечные конгломераты с прослоями углистых сланцев корбинской свиты. Мощность гурникской толщи по разрезу - 370-420 м.

В бассейне руч. Верх. Биркачана на севере Гурникской депрессии и на месторождении Кубака в составе толщи преобладают туфы, с прослоями лав, игнимбрита кислого и умеренно-кислого состава и туфопесчаников.

В пределах Экальской депрессии на трахиандезитах кубакинской толщи залегают :

1. Крупногалечные туфоконгломераты, с галькой вулканитов кедонской серии размером до 20-25 см..... 15-20 м
2. Пестрые слоистые пепловые туфы кислого состава с прослоями туффитов и туфоалевролитов 70-80 м
3. Зеленовато-серые и вишневые алевролиты с прослоями мелко-крупнозернистых песчаников, гравелитов и их туфогенных разностей. В породах отмечается косая и параллельная слоистость 180-200 м
4. Пестрые валунно-галечные туфоконгломераты, содержащие хорошо- и среднеокатанные гальку и валуны розовых сиенитов размером до 0,5 м , гальку трахиандезитов и трахидацитов..... 40-45 м
5. Сиреневые порфирокластические игнимбриты трахидацитов..... 15-20 м
6. Пестрые туфоконгломераты с галькой вулканитов кедонской серии 10 м
7. Слоистые зеленовато-серые псаммитовые туффиты, туфопесчаники и туфоалевролиты, иногда слабо известковистые..... 30-35 м
8. Сиреневые гравийные кристалло-литокластические туфы риолитов 10 м
9. Сиреневые трахидациты (пластовое тело) 50-60 м

Мощность по разрезу 420-480 м. Максимальная мощность толщи не превышает 500 м.

В пределах гурникской толщи широко распространены экструзивные и субвулканические тела риолитов и риодацитов, реже трахидацитов, обычно приуроченные к краевым частям депрессий. Породы сильно изменены и превращены в кварц-серицит-гидрослюдистые или кварц-серицитовые метасоматиты, пронизанные кварцевыми, карбонат-кварцевыми и адуляр-кварцевыми прожилками и жилами нередко несущими золото-серебряное оруденение (месторождение Кубака, проявления Биркачан, Магнитный, Бокчар).

По химическому составу породы толщи относятся к кислым и умереннокислым, иногда ультракислым разностям (SiO_2 - 64-84%), преимущественно с нормальной, реже умеренной щелочностью (Σ -3,5-9%). Существенные колебания щелочности от чисто натриевого до калиевого типов, вероятно, связаны с вторичными изменениями пород (табл. 3).

Туфы кислого состава – породы пестрых окрасок, псаммитовые, псефитовые, реже пепловые, кристаллокластические или литокристаллокластические. Обломочная часть в них (15-40%) представлена обычно риолитами, дацитами, фельзитами, вулканическим стеклом, реже андезитами. Из кристаллокластики преобладают обломки плагиоклаза № 20-35, калишпата, кварца, биотита, изредка амфибола. Основная масса – пепловая, в слабобаскристаллизованном стекле отчетливы рогульки. Вторичные изменения – серицитизация, хлоритизация, карбонатизация, иногда эпидотизация.

Гравелиты - пестроокрашенные породы псефитовой структуры. Обломочный материал слабоокатан, реже неокатан размером 0,9-3 мм, представлен дацитами, андезитами (суммарно 10%), кварцем (25%), кислым плагиоклазом и калишпатом (до 55%). Изредка отмечаются обломки гнейсов и гранодиоритов. Цемент кремнистый или хлоритовый, порово-пленочный.

Песчаники и туфопесчаники - породы от светло-серых до бурых окрасок с псаммитовой структурой. Состоят из слабосортированных плохоокатанных или угловатых зерен кварца (35%), плагиоклаза (50%), рудного (5%), обломков пепловых туфов и фельзита (10%). В туфогенных разностях присутствуют пепловые частицы (до 20%). Цемент базальный хлорит-кремнистый, иногда окварцованный, в известковистых разностях - карбонатный или карбонатно-хлоритовый (5-7%).

Алевролиты и туфоалевролиты - породы зеленых или бурых окрасок, с алевритовой структурой; состоят из обломочного материала (до 40% массы породы) размером 0,05-0,2 мм плохой окатанности, представленного кварцем и плагиоклазом. Цемент базальный, хлорит-кремнисто-глинистый, с многочисленными гнездообразными участками микрозернистого кремнистого агрегата. В туфоалевролитах присутствует пирокластический материал в количестве 15-25%.

Породы толщи немагнитные и малоплотные. На картах АГСМ на фоне кубакинской толщи выделяются повышенными концентрациями калия (до 3%), урана (до $2,5 \times 10^{-3}\%$) и тория (до $13 \times 10^{-3}\%$). На контактной печати для них характерен светло-серый фототон и полосчато-пятнистый, иногда полосчатый рисунок.

Возраст толщи определен на основании сборов флористических остатков *Heleniella theodori* Nal. (определения А.Н.Криштофовича из коллекции В.М.Заводовского), *Archaeopteris* sp. и лепидофит нового рода (определения Г.Н.Васильевой из коллекции Т.Б.Русакowej), *Cyclostigma kiltornense* Haughton, *Tetraxylopteris* sp. (Н.М.Петросян, из коллекции Н.А.Усачева), как поздне-

девонский-раннекаменноугольный. С учетом положения толщи в разрезе между фаунистически охарактеризованными кубакинской и бургалинской толщами, возраст принимается как позднефаменский - раннетурнейский.

Бургалийская свита (C_{1br}) выделена К.В.Симаковым в бассейне р. Бургали - Омолонской. Свита распространена на юго-востоке листа, где слагает Правокубакинскую моноклинали, и на севере территории в пределах Гурникской депрессии. Отложения представлены преимущественно продуктами разрушения вулканических построек (в том числе лахаровыми брекчиями), выполняющих межгорные прогибы. Они залегают моноклинали под углами $10-30^\circ$ с падениями на восток и юго-восток (в пределах Правокубакинской моноклинали) или на юг и юго-запад (в пределах Гурникской депрессии). Свита с несогласием налегает на отложения кубакинской или гурникской толщ и несогласно перекрывается породами корбинской свиты. Отмечается ее фациальная изменчивость по латерали.

В пределах Правокубакинской моноклинали бургалийская свита представлена красноцветными разнообломочными вулканомиктовыми породами с линзами лав и туфов трахиандезибазальтов, трахиандезитов. В бассейне руч. Халали, в низах свиты – располагаются преимущественно лахаровые несортированные конглобрекчии, причем по простиранию они очень быстро (первые километры) сменяются пачкой переслаивания вулканомиктовых конгломератов и разнотернистых песчаников. Гальки в конгломератах представлены обычно вулканитами кедонской серии, но встречаются и архейские метаморфиты. В верхней части разреза отмечается маломощная пачка (10-20 м) ярко-зеленых слоистых кремнеалевролитов и туффитов с линзочками карбонатных пород, аналогичных породам южугейской свиты. Выше располагаются углистые сланцы корбинской свиты с конгломератами в подошве (коренное обнажение в лев. Борту р. Спокойной, № 295-296). Разрез свиты на междуречье Лев. и Прав. Кубаки [121], здесь на отложениях кубакинской толщи залегают:

1. Розовые вулканомиктовые мелкозернистые песчаники, содержащие гальку вулканитов 40 м
2. Коричневые конгломераты с галькой андезитов и дацитов 25 м
3. Коричневые конгломераты с галькой кислых эффузивов 170 м
4. Розовые слабослоистые туфопесчаники..... 25 м
5. Вишневые конгломераты с галькой дацитов, андезитов и песчаников. В верхней части пачки – прослой (до 0,5 м) вишневых алевролитов 100-120 м

Более верхние горизонты свиты вскрываются на междуречье Прав. Кубаки - Гранодиоритовой, где они представлены пачкой красноцветных вулканомиктовых песчаников и алевролитов с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов мощностью 250-300 м. Несколько западнее и северо-западнее в разрезе появляются туфы среднего состава и андезибазальты (на смежном листе).

Общая мощность свиты в Правокубакинской моноклинали достигает 800 м.

На севере, в Гурникской депрессии к бургалийской свите отнесены преимущественно зелено-цветные или пестрые вулканогенно-осадочные породы с линзовидными прослоями псефитовых туфов среднего состава (внизу разреза) и доломитов (в верхней части). Разрез свиты описан на левобережье руч. Мунугудяка (обн. 3161-3162):

1. Буроватые и зеленовато-серые вулканомиктовые мелко-среднезернистые песчаники с прослоями туфогравелитов и тефроидов среднего состава 15 м
2. Зеленовато-серые валунно-галечные туфоконгломераты (тефроиды) с галькой дацитов, андезитов, редко риолитов. Как правило, галька плохо окатана или не окатана, изредка хорошо окатана. Туфоконгломераты переслаиваются с псефитовыми туфами и туффитами среднего состава. Встречаются прослои коричневых гравелитов (пласты мощностью 1-5 м) 135-140 м
3. Зеленые, серые и темно-серые кремнистые алевролиты тонкослоистые, прослои псаммитовых туфов андезитов и глинистых известняков 120-125 м
4. Зеленовато-серые гравелиты, переходящие в мелкогалечные конгломераты с гравием риолитов, андезитов, игнимбригов, туфов 10-15 м
5. Темно-серые и зеленовато-серые кремнистые массивные и неяснослоистые алевролиты, содержащие органическое вещество 60-65 м

Выше залегают гравелиты корбинской свиты. Мощность отложений бургалийской свиты в пределах Гурникской депрессии – 340-360 м.

Конгломераты и гравелиты – коричневые и зеленые породы, с псефитовой структурой. Размер галек обычно 1-5 см, иногда до 20-30 см, степень окатанности различная. Состав галек – вулканиты среднего и кислого состава, граниты, изредка архейские метаморфиты. Цемент порово-пленочный, глинисто-кремнистый, кремнистый с гидроокислами железа, иногда с карбонатом, часто хлоритизирован. В цементе обломки плагиоклаза, кварца, роговой обманки, биотита, рудного минерала.

Песчаники – вишневые и зеленовато-серые породы массивной или слоистой текстуры и от мелко- до грубозернистой структуры. Состоят из различной степени окатанности обломков плагиоклаза, кварца, биотита (15-25%) и вулканитов среднего, основного и умереннокислого составов (15-30%). Цемент (60%) базальный или пленочно-поровый. Представлен криптозернистым кремнистым или глинисто-кремнистым материалом с большой примесью гематита. В туфогенных разностях присутствуют обломочки вулканического стекла и пепловые частицы.

Туффиты – коричневые или зеленые породы с литокристаллокластической псаммитовой или алевритовой структурой. Состоят из угловатых и окатанных зерен кварца и плагиоклаза. Около 10% - обломки андезитов. В кремнистом или карбонатно-хлоритовом цементе присутствуют многочисленные пепловые частицы.

Туфы андезитов – зеленовато-серые породы литокристаллокластические псаммитовые. Состоят из обломков кристаллов плагиоклаза и андезитов размером 0,5-3 мм. Экзокласты представлены редкими обломками кварца и калишпата, иногда диоритовых порфиритов. Цемент пленочно-поровый кремнистый, интенсивно хлоритизирован.

На контактной печати свита выделяется серым фототонном, в большинстве случаев с ярко выраженной полосчатостью.

Возраст свиты принят как позднепермский-среднепермский на основании находок в конгломератах в верховьях руч. Долинного фауны *Torynifer* sp. indet, *Chonetes* sp, *Rugosa* sp. [97], и в верховьях руч. Прав. Кубаки микрофауны *Globoendothyra* ex gr. *globulus* (Wech), *Endothyranopsis* cf. *compressa* (Raus. et Reit.), *Endothyra* ex gr. *similis* (Raus. et Reitl.), *E. omphalota* (Raus. et Reit.), *Mediocris breviscula* (Gan). *Archaeodiscus* ex gr. *moelleri* и др. (сборы В.А.Ермилова и С.И.Козеева), которые по определению Н.И.Караваевой характерны для средней части пермского века. В пробе № 299/13 из известковистого алевролита (бассейн руч. Халлалы), обнаружен обломок полигонального конодонта, типа *Polygnatus* sp., которые, по мнению М.Х.Гагиева, распространены в верхнем девоне и турне. На правом берегу руч. Мизинец собраны отпечатки коры *Knorria* sp, которые, по определению М.В.Дуранте, как правило, встречаются в девонских и раннекаменноугольных отложениях [92].

Общая мощность кедонской серии в пределах Анмандыканской подзоны колеблется от 1000 до 1800-2000 м.

Захаренковский район

Водораздельнинская толща (D₃ vd) выделена И.Ю.Габаком севернее территории в бассейне одноименного ручья. На площади листа она выходит узкой полосой вдоль восточной рамки на левобережье руч. Верх. Биркачана, слагая западное крыло Биркачанской просадки. Толща сложена довольно монотонными пестрыми гиало- и порфирокластическими игнимбритами от трахидацитового до трахириодацитового состава с прослоями туфов и туфопесчаников. Контакт ее с подстилающей очакчанской толщей тектонический. Мощность толщи в пределах листа не превышает 350 м.

По химическому составу породы толщи относятся к трахидацитам – трахириодацитам с содержанием SiO₂ от 63 до 70% (чаще всего 65-69%), умеренной щелочностью (7-9%) калиево-натриевого или калиевого типа.

Игнимбиты трахидацитов, трахириодацитов – породы пестрого цвета с гиало- или порфирокластической структурой. Обломочная часть представлена трахидацитами, риолитами, фельзитами, редко андезитами. Кристаллокластика (10-30%) – плагиоклаз (№ 25-35), калишпат, био-

тит, амфибол, иногда пироксен; в трахириодацитах – преимущественно плагиоклаз, кварц, калишпат и биотит. Связующая масса – слабобраскристаллизованное стекло с псевдофлюидальной, участками сферолитовой текстурой. Вторичные изменения выражаются в альбитизации и серицитизации плагиоклаза, хлоритизации и карбонатизации темноцветных минералов и стекла.

Позднедевонский возраст толщи принят на основании положения ее в разрезе между отложениями очакчанской и захаренковской толщ, рассматривается в качестве возрастного аналога кубакинской толщи.

Кедон-Омолонская структурно-формационная подзона

Произвольнинская толща (D₂₋₃ рг) выделена северо-восточнее района [54]. Она распространена в бассейнах рек Кедон и Русской-Омолонской, в нижнем течении р. Ниж. Коаргычан. Толща сложена преимущественно кислыми слабо стратифицированными игнимбритами. Залегают с угловым несогласием на породах архейского фундамента, рифея и раннепалеозойских интрузиях. Перекрывается образованиями ледниковской или ягоднинской толщ, выполняет основание крупных вулканоструктур.

Разрез толщи описан на междуречье Кедон - Молькаты [119]:

- | | |
|--|-------|
| 1. Бурые гиалоигнимбриты трахириодацитов | 50 м |
| 2. Зеленовато-серые кристаллоигнимбриты трахириолитов | 120 м |
| 3. Бурые порфириоигнимбриты риолитов с большим количеством литокластов | 100 м |
| 4. Бурые гиалоигнимбриты трахириодацитов | 200 м |

Мощность по разрезу 470 м.

На севере, в бассейне руч. Пятинаха, в составе толщи преобладают монотонные кристалло- и порфириоигнимбриты риодацитов, которые с несогласием залегают на рифейских породах. Их мощность – 500-550 м.

В Озернинской просадке (бассейн р. Верх. Коаргычана) на гранитах Коаргычанского массива залегают пачка порфирокластических игнимбритов и туфов риодацитов и трахириодацитов, в основании с линзами туфоконгломератов, содержащих гальку и валуны гранитов Коаргычанского массива. Ее мощность 200–205 м. Выше залегают игнимбриты трахидацитов, трахириодацитов, лавы и туфы трахидацитов, с отдельными прослоями (до 10-15 м) туфопесчаников. Мощность толщи здесь достигает 700-750 м.

Мощность толщи в районе изменяется в пределах 500-750 м.

По химическому составу породы толщи относятся к кислым и умереннокислым (содержание SiO₂ – 67-75%), с нормальной или умеренной щелочностью калиевого-натриевого, реже калиевого ряда и повышенной глиноземистостью (табл. 3).

Игнимбриты трахириолитов, трахириодацитов, риодацитов – обычно породы коричневого цвета с гиало-, порфиристо- или кристаллокластической структурой и псевдофлюидальной или такситовой текстурой. Кристаллокластика (10-50%) представлена олигоклазом, калишпатом, кварцем, биотитом, реже амфиболом. Литокластика (3-30%) - преимущественно кислыми эффузивами. Основная масса - неравномерно раскристаллизованный кварц-полевошпатовый агрегат с фельзитовой и микропойкилитовой структурой. Вторичные изменения выражаются слабо в виде хлоритизации и альбитизации, иногда отмечается окварцевание.

Валунно-галечные туфоконгломераты – несортированные породы мономиктового состава. Размер обломочного материала, представленного преимущественно гранитоидами Коаргычанского массива достигает 1 м. Обломки различной степени окатанности. Цемент порово-пленочный, кремнистый с примесью гидроокислов железа и карбоната.

На контактной печати игнимбриты толщи выражаются серым массивным фототонном. Породы характеризуются слабой магнитностью и аномальными содержаниями калия и урана.

Возраст толщи определен как средне-позднедевонский на основании положения ее в разрезе: она залегает на всех додевонских образованиях и перекрывается флористически охарактеризованной позднедевонской ледниковой толщей.

Ледниковая толща (D₃ Id) впервые выделена в бассейне руч. Ледника, где описан наиболее полный ее разрез [54]. Толща распространена на севере территории, в бассейнах руч. Пятинаха, Делемкира, в верховьях р. Кедона, где слагает крылья вулканических депрессий и просядок. Ее локальные выходы отмечаются вдоль западной рамки листа. Вулканиты толщи с несогласием залегают на породах рифея и произвольнинской толщи и несогласно перекрываются образованиями ягоднинской и фрамской толщ. В ее составе преобладают кислые вулканиты, представленные преимущественно игнимбритами с прослоями лав и туфов. Ледниковая толща отличается четкой стратификацией и пестрыми окрасками пород. Разрез толщи описан на левобережье руч. Широкого [119], где на игнимбритах произвольнинской толщи залегают:

1. Светло-серые туфоконгломераты, состоящие из гальки и валунов (до 1 м) сиенитов анмандыканского комплекса, кислых игнимбритов, архейских пород 30 м
2. Серые кристаллоигнимбриты трахириолитов 90 м
3. Серые, зеленовато-серые, розовые среднеобломочные туфы кислого состава слоистые 100 м
4. Бурые кристаллоигнимбриты трахириодацитов..... 120 м
5. Светло-серые и зеленые среднеобломочные туфы кислого состава..... 85 м
6. Светло-зеленые трахириолиты..... 25 м
7. Светло-серые среднеобломочные туфы кислого состава 30 м

Выше залегают кварцевые латиты ягоднинской толщи. Мощность толщи по разрезу 520 м.

В бассейне руч. Пятинаха в составе толщи резко преобладают разнообразные игнимбриты кислого состава, с прослоями вулканогенно-осадочных пород и туфов.

Общая мощность толщи достигает 600 м.

В бассейне р. Проточной наблюдаются экструзивные тела, сложенные тонкофлюидальными или массивными трахириодацитами, синхронные покровным образованиям толщи.

По химическому составу породы толщи относятся преимущественно к кислым разностям с умеренной, реже повышенной щелочностью калиевого-натриевого или калиевого ряда (табл. 3). Игнимбриты кислого состава – породы пестрых окрасок, от гиало- до кристаллокластической структур (в зависимости от количества кристаллокластики) с такситовой, псевдофлюидальной текстурой. Среди кристаллокластики (10-60%) преобладает олигоклаз, кварц, калишпат, реже присутствуют биотит, роговая обманка. Часто отмечаются обломки пород, фьямме. Породы нередко сильно изменены - пропилитизированы, или окварцованы. Вторичные минералы представлены серицитом, гидрослюдой, хлоритом, карбонатом, кварцем, иногда эпидотом.

Туфы кислого состава от средне- до грубообломочных, реже агломератовые, от кристаллокластических до литокластических. Кристаллокласты представлены плагиоклазом, калишпатом, кварцем, иногда биотитом и амфиболом. Литокласты отражены вулканитами кислого, реже среднего состава, ксенокласты - породами фундамента, рифейскими кварцитами и известняками, гранитоидами и диоритами. Цемент хлорит-карбонат-кварцевый или гидрослюдисто-кварцевый, часто с реликтами пеплового.

Трахириолиты, трахириодациты – породы пестрых окрасок, флюидальной или массивной текстуры и порфировой структуры. Вкрапленники (10-15%) до 0,5-1,5 мм представлены кварцем (3-5%), олигоклазом (2-5%), калишпатом (2-7%), реже биотитом (1%). Основная масса имеет микрофельзитовую или микрогранофировую, иногда сферолитовую структуры. Изменения обычно выражаются в окварцевании и альбитизации.

Толща сложена в основном немагнитными и слабомагнитными породами. В АГСМ-полях породы характеризуются калиевой специализацией при пониженных концентрациях урана и тория. На АФС в пределах полей распространения толщи хорошо видна слоистость, что отличает ее от произвольнинской толщи такого же состава. Экструзивные тела дешифрируются светло-серым массивным, слегка крапчатым фототоном.

Изменения выражены обычно в окварцевании, развитии низкотемпературной пропилитизации и гидрослюдизации.

Возраст толщи определяется по положению ее в разрезе кедонской серии. Севернее [54] в отложениях толщи обнаружены отпечатки *Archaeopteris* sp, *Rhacaphyton* sp, *Sphaenopteridium keilhani* Nath, *Aneurophyton* sp, *Bergeria* sp, *Pteridorachis* sp, подтверждающие ее позднедевонский возраст.

Ягоднинская толща ($D_3 jg$) выделена севернее территории в бассейне руч. Ягодного [54]. В настоящем районе толща распространена локально (25 км^2) на северо-западе, в бассейне р. Кедона. Она характеризуется преобладанием в составе игнимбритов и туфов трахидацитового состава с пластами трахиандезитов или кварцевых латитов. Толща с несогласием залегает на породах произвольнинской и ледниковской толщ и также с несогласием перекрывается образованиями фрамской толщи.

В междуречье Кедон - Пятинах (обн. 406-408) на туфах ледниковской свиты залегают:

1. Коричневато-серые трахиандезиты цеолитизированные и карбонатизированные с прослоями среднеобломочных туфов среднего состава 50 м
2. Валунно-галечные туфоконгломераты с галькой (до 35 см) андезитов 5 м
3. Пестрые псаммитовые и псефитовые грубослоистые туфы дациандезитов, иногда спекшиеся, переходящие в игнимбриты 30 м
4. Серые от мелко- до грубозернистых массивные туфопесчаники с прослоем (2-3 м) туфоконгломератов... 15 м
5. Сиреневые игнимбриты трахидацитов в переслаивании с псаммитовыми и псефитовыми, часто спекшимися туфами кислого состава >100 м

Общая мощность по разрезу >200 м.

В пределах Хангарской просадки, на междуречье Кедон – Тик толща сложена преимущественно игнимбритами трахидацитов с прослоями туфов. Общая мощность толщи в пределах листа не превышает 200-220 м.

По химическому составу породы толщи относятся к умеренно кислым и средним разностям ($\text{SiO}_2 - 59-67\%$) с умеренной щелочностью (7-9,5%) калиево-натриевого ряда (табл. 3)

Игнимбриты трахидацитов характеризуются структурами от гиало- до кристаллокластических, часто псевдофлюидальные с такситовой связующей массой. Кристаллокластика обычно представлена плагиоклазом (№28-33) и калишпатом, реже биотитом и роговой обманкой, литокластика – риолитами, игнимбритами, трахитами и дациандезитами. Слабораскристаллизованные вытянутые линзочки вулканического стекла подчеркивают псевдофлюидальную текстуру породы.

Туфы кислого состава – псаммитовые и псефитовые лито-витрокластические или кристалло-витрокластические, часто спекшиеся. Обломочная часть представлена обломками (3-8%) игнимбритов, диоритовых порфиритов, кристаллов плагиоклаза и калишпата и рогульчатыми обломками вулканического стекла. Цемент представлен слабо раскристаллизованным вулканическим стеклом. Вторичные изменения в породах выражены незначительно и представлены карбонатизацией, цеолитизацией и хлоритизацией.

На АФС толща выделяется, как правило, серым массивным фототонном иногда со слабовыраженной полосчатостью.

Позднедевонский возраст толщи принят на основании ее положения в разрезе кедонской серии.

Фрамская толща (D₃-C₁ fr) выделена севернее рассматриваемого района [54] в бассейне руч. Фрама. Она распространена на северо-западе листа, где слагает центральную часть Хангарской просадки. Толща характеризуется резким преобладанием в составе туфов (40-50%) и вулканогенно-осадочных пород (30-40%), в меньшей степени присутствуют игнимбриты и лавы (10-20%) кислого состава. Фрамская толща с несогласием ложится на подстилающие толщи кедонской серии, а перекрывается породами перми. Породы толщи обычно залегают субгоризонтально или слабо наклонно (до 10°) к центру просадок. Наиболее полный разрез толщи наблюдался в верховьях руч. Тика, непосредственно за западной рамкой листа [63] и дополнен нашими данными:

1. Переслаивание светло-серых туфопесчаников, туфогравелитов, мелкогалечных туфоконгломератов. В этом пласте собрана флора, определенная Н.М.Петросян как *Lepidodendropsis omolonensis* Petros. sp. nov. 15 м
2. Агломератовые туфы риолитов с обломками кислых эффузивов размером от 1 до 30-40 см. 75 м
3. Сиреневые и розоватые псаммитовые и псефитовые слабослоистые туфы риолитов с прослоями светло-зеленых пепловых туфов 60 м
4. Красновато-кирпичные разнозернистые туфопесчаники, туфогравелиты, с прослоями (1-5 м) ярко-зеленых и светло-серых туфоалевролитов и туффитов 100 м

Мощность по разрезу 250 м. Общая мощность толщи в районе не превышает 300 м.

В Хангарской структуре среди отложений фрамской толщи развиты экструзивные тела, сложенные флюидалными, массивными, реже сферолоидными трахириолитами и риодацитами. Тела овальной или неправильной формы площадью от 0,3 до 3,5 км², как правило выражены в рельефе возвышенностями.

Толща характеризуется кислым и умереннокислым составом вулканитов с нормальной или умеренной щелочностью преимущественно калиево-натриевого типа (табл. 3)

Туфы кислого состава – пестроокрашенные породы с литокристаллокластической, иногда пепловой структурой, псаммитовые или псефитовые, состоят из угловатых обломков риолитов и игнимбритов. Кристаллокласты представлены калишпатом, плагиоклазом, кварцем. Цемент слюдисто-кремнистый с реликтами пеплового.

Туфы смешанного состава алевритовые, псаммитовые до крупнообломочных, литокристаллокластические. Состоят из угловатых или полуокатанных обломков трахидацитов, андезитов, трахиандезитов и кристаллокластов плагиоклаза, калишпата, редко кварца. Цемент кварцхлоритовый с реликтовой пепловой структурой.

Туфопесчаники, туфогравелиты – пестроокрашенные породы с плохо выраженной слоистой текстурой, структура разнозернистая от псаммитовой до псефитовой. Состоят из несортированных или слабо сортированных обломков вулканитов, среди которых преобладают риоли-

ты, фельзиты, игнимбриты, трахиты, реже андезиты. Угловатые обломки кристаллов представлены плагиоклазом, калишпатом, кварцем, биотитом. Цемент алевропсаммитовый поровый слюдисто-кремнистый с рогульками пепловых частиц.

На АФС толща дешифрируется серым или светло-серым фототонном со слабо полосчатой структурой, экструзивные тела выделяются однородной структурой.

Возраст фрамской толщи определяется находками в верховьях руч. Тика флористических остатков *Lepidodendropsis omolonensis* Petros. [63], которые, по мнению Н.М.Петросян, характеризуют поздний девон – ранний карбон, с наибольшей вероятностью – ранний турне. Этот возраст подтверждается и положением толщи в разрезе. Фрамская толща является фациальным аналогом гурникской толщи, характерной для анмандыканской подзоны.

Снайперская толща (С₁ sp) выделяется впервые, ее типовой местностью служит бассейн ручья Снайпер (лист Р-57-III), где она слагает небольшую локальную вулканоструктуру и представлена преимущественно вулканитами среднего состава от андезитов-трахиандезитов до трахитов. В пределах листа к толще отнесены трахиандезиты, залегающие на туфах фрамской толщи в верховьях р. Мунугудяка, а также трахиандезиты, слагающие ряд мелких выходов на водоразделе ручьев Ледник - Сомнительный и с несогласием перекрывающие игнимбриты ледниковской толщи. Суммарная площадь выходов не превышает 3 км².

В основании разреза иногда наблюдается пачка (мощностью 15-20 м) переслаивающихся туфоалевролитов, туфопесчаников и туфогравелитов. Выше залегают зеленовато-серые порфиновые трахиандезиты, иногда с прослоями туфов в основании. Трахиандезиты залегают субгоризонтально или с небольшим наклоном и бронируют водораздельные гряды. Мощность снайперской толщи, по-видимому, не превышает 120-150 м.

Андезиты, трахиандезиты – породы с порфировой структурой и массивной текстурой. Составляют из 15-20% вкрапленников и 80-85% основной массы. Вкрапленники представлены зональными, хорошо образованными кристаллами плагиоклаза размером 1,5-4 мм и 0,6-1,0 мм, а так же биотитом и пироксеном (?) размером 0,5-1,5 мм. Темноцветные минералы нацело замещены оксидами железа. Основная масса состоит из микролитов и мелких лейст плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены ксеноморфными зернами калишпата (?), кварца и слабо раскристаллизованного и хлоритизированного стекла. Структура основной массы микролитовая с элементами микропойкилитовой. Вторичные изменения: хлоритизация, карбонатизация, серицитизация.

На местности толща формирует квестообразный рельеф, за счет того, что трахиандезиты устойчивы к выветриванию и их покровы бронируют склоны.

Раннекаменноугольный возраст толщи определяется на основании положения в разрезе выше отложений фрамской толщи и по аналогии с литологически и петрохимически близкой одинокинской толщей, возраст которой достаточно уверенно определен как позднепермский. Изотопный возраст трахиандезитов из бассейна руч. Снайпера, определенный К-Аг методом, составляет 240 ± 3 млн. лет.

Общая мощность кедонской серии в пределах Кедон-Омолонской подзоны составляет 1600-1800 м.

Намечается в целом антидромное с элементами цикличности развитие среднепалеозойского субаэрального вулканизма (кедонского вулканического комплекса). На ранних стадиях происходили извержения кислых игнимбритов, образующих поля больших объемов; извержения, по-видимому, имели трещинный характер, наиболее интенсивными и продолжительными они были в Кедон-Омолонской подзоне. В Анмандыканской подзоне игнимбриты очакчанской толщи выполняли основание Спокойнинского грабена. С этой стадией синхронно формировались интрузии алыюряхского комплекса. Следующий этап развития характеризуется формированием структур центрального типа, в пределах которых накапливаются контрастные вулканогенные толщи (в пределах Анмандыканской подзоны с преобладанием вулканитов среднего состава). Третий этап характеризуется образованием крупных депрессий, с заполнением их осадочно-вулканогенными толщами, и кислым характером вулканизма. На завершающей стадии формируются экструзивные и субвулканические купола, сопровождающиеся интенсивными метасоматическими и гидротермальными процессами и золотосеребряной минерализацией. В заключение происходит заполнение межгорных прогибов вулканомиктовыми и вулканогенно-осадочными породами (вулканогенная моласса) с очаговыми извержениями вулканитов среднего состава. Последние этапы сопровождаются внедрением интрузивов булунского комплекса. Вулканические и интрузивные породы относятся, в основном, к умеренно щелочному типу калиево-натриевого ряда, с небольшими отклонениями в ту или иную сторону, прежде всего в Анмандыканской зоне, как наиболее подвижной и контрастной по характеру магматизма.

2.4 Каменноугольная система

2.4.1. Нижний отдел

Корбинская свита ($C_1 kb$) распространена в бассейнах рек Мунугудяк, Хунгандя, Очакчан, Спокойная, Халали и по левобережью р. Малой Авланди. Свита с размывом, а местами (левобережье руч. Рулона) возможно и с угловым несогласием залегает на различных толщах кедон-

ской серии и со стратиграфическим несогласием перекрывается отложениями мунугуджакской свиты ранней перми.

В составе свиты доминируют черные углисто-глинистые и глинистые сланцы с тончайшими линзочками каменного угля, с редкими маломощными прослоями серых алевролитов. Иногда наблюдаются маломощные пласты и линзы песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Основание толщи вскрыто на междуречье Магнитный - Хунгандя, где обнажены базальные крупногалечные конгломераты, с галькой подстилающих вулканитов кедонской серии и кварца, с прослоями углистых сланцев. Мощность конгломератовой пачки здесь не менее 50 м. Выше залегают алевролиты и углистые сланцы, насыщенные пластовыми интрузивами мелового возраста.

Наиболее представительный разрез свиты описан по элювиально-делювиальным высыпкам в бассейне нижнего течения р. Хунганди [114], основание свиты здесь не вскрыто:

- | | |
|--|---------|
| 1. Черные углисто-глинистые сланцы | 30 м |
| 2. Светло-серые мелкогалечные гравелитистые конгломераты | 8-10 м |
| 3. Черные углисто-глинистые сланцы | 40 м |
| 4. Светло-серые мелкогалечные конгломераты | 10 м |
| 5. Черные углистые алевролиты | 20-25 м |
| 6. Темно-серые среднезернистые песчаники | 10 м |
| 7. Черные углисто-глинистые сланцы | 55 м |
| 8. Черные толстоплитчатые алевролиты | 70 м |

Суммарная мощность свиты в разрезе 250 м.

Несколько иное строение свиты наблюдается на левобережье р. Спокойной. Здесь заметную роль приобретают углистые алевролиты, песчаники и гравелиты. Поля развития свиты насыщены силлами габброидов, диоритовых порфиритов, реже бостонитов и риолитов.

Максимальной мощности (до 300 м) свита достигает в междуречье Хунганди и Мунугудяка, Омолон и Кубака. На остальных участках ее развития в пределах Кедонского поднятия мощность свиты варьирует от первых десятков до 200 метров. От низовьев рек Мунугудяк и Хунгандя в направлении на запад отложения свиты быстро выклиниваются до полного выпадения из разреза.

Углисто-глинистые сланцы, определяющие облик свиты, – черные тонкоплитчатые породы с линзочками углефицированного материала. Сложены на 85-95% смешанным агрегатом углесто-кремнисто-глинистых минералов и прослоями (до 4 мм) непрозрачного углистого вещества. Алевритовая примесь представлена обломками кварца и полевых шпатов.

Песчаники – серо-зеленые породы, сложенные плохоокатанными обломками кварца, полевых шпатов, кислых вулканитов с фельзитовой структурой, редко алевролитов и аргиллитов. Цемент кремнисто-глинистый с примесью углистого материала.

Конгломераты и гравелиты – светло-серые, зеленовато-серые породы с алевропесчаным матриксом, с примесью углисто-глинистого материала. Обломки представлены гидрослюдизированными дацитами, риолитами, игнимбритами, редко алевролитами и аргиллитами, кварцем. В бассейне руч. Хунганди в составе конгломератов присутствует (до 10-15%) галька золотоносного кварца. Цемент гидрослюдисто-кремнистый.

В магнитном поле выходы свиты отмечаются отрицательными значениями (до -1 мЭ). Радиоактивность пород низкая: от 6 до 8-9 мкр/ч.

На АФС выходы свиты отличаются темно-серым фототонном со светло-серыми полосами.

В основании разреза в бассейне руч. Халали нами собраны остатки *Tomiodendron kemerovense* (Chachlov) Radcz., на р. Спокойной – *Tomiodendron regulare* S. Mejen., *Angarodendron* sp., которые по определению Г.Г.Филипповой датируют визе-серпуховский возраст отложений. В нижней и средней частях разреза свиты содержатся остатки *Angarodendron* cf. *obrutschewi* Zal., *Meyerodendron sibirica* В. Thomas, *Dimetria asiatica* Neub. и др., по заключению Г.Н.Васильевой, характеризующих визе-серпуховский возраст отложений [97]. Б.А.Снятковым в верховьях р. Закоронной собраны отпечатки *Caenodendron neuburgianum* Radcz, по заключению Г.П.Радченко и Н.М.Петросяна, характерной для намюрского яруса [30]. Учитывая, что свита литологически хорошо коррелируется с нижней и средней частями хаямской свиты, датируемой ранним-средним карбоном, возраст корбинской свиты принимается как серпуховский.

2.4.2. Каменноугольная система, верхний отдел – пермская система, нижний отдел

Ауланджинская структурно-формационная зона

Намовская свита (C_3-P_1 *пт*) распространена в бассейне р. Халали на площади менее $0,5$ км². Сложена песчаниками и известковистыми песчаниками с прослоями алевролитов. Свита со стратиграфическим несогласием залегает на отложениях корбинской свиты и согласно перекрывается окайликской свитой. Восточнее (лист Р-57-V) в отложениях свиты заключены палеонтологические остатки, датирующие верхи пареньского горизонта верхнего карбона и мунгуджакский горизонт нижней перми [71]. Мощность свиты составляет около 150 м.

2.5. Пермская система

Юкагирская структурно-формационная зона

Пермские отложения Юкагирской СФЗ распространены в пределах двух подзон. На северо-западе выделяется Мунугуджакская подзона, остальная часть площади принадлежит Верхне-Омолонской подзоне. Переходы между подзонами и Ауланджинской зоной (на крайнем юго-западе) постепенные.

Пермские отложения Юкагирской зоны характеризуются слабо дифференцированным отрицательным магнитным полем со значениями 0-2 мЭ и фоновыми концентрациями урана, тория и калия.

Мунугуджакская подзона

Развитые в подзоне пермские отложения распространены в восточной части площади листа в бассейнах рек Хунгандя, Мунугудяк, Биркачан, Спокойная, Очакчан, где они слагают основания грабен-синклиналей и мульдообразных впадин.

2.5.1. Нижний отдел

Мунугуджакская свита (P_1 *mn*) сложена песчаниками и алевролитами с незначительным количеством известняков.

Породы свиты трансгрессивно залегают на углисто-глинистых сланцах корбинской свиты, а в верховьях р. Мунугудяка на вулканитах кедонской серии и согласно перекрываются известняками рулонской свиты. Отложения свиты на юге территории распространяются в бассейн руч. Халали, для которого в целом характерен разрез перми Верхне-Омолонской подзоны; здесь на мунугуджакской свите согласно залегают породы джигдалинской свиты.

Наиболее представительный разрез свиты описан В.Г.Ганелиным [55] на левобережье р. Мунугудяка. Здесь на углисто-глинистых сланцах корбинской свиты залегают:

1. Голубовато-серые массивные песчаники с остатками *Tornquistia* aff. *kolymaensis* Afan., *Jakutoproductus protoverchojanicus* Kasch., *Anidanthus* ex gr. *bojkowi* (Step.) и др. 5-6 м

После задренованного участка, соответствующего мощности 15-20 м обнажаются:

2. Серые средне- и толстослоистые (0,2-0,6 м) среднезернистые вулканомиктовые известковистые песчаники, переходящие в песчаные известняки с прослоями брахиоподовых ракушечников, сложенных остатками *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.), *Anidanthus* ex gr. *bojkowi* (Step.) и др. 7-8 м

После закрытого интервала соответствующего мощности 30-35 м обнажаются:

3. Песчаники, в основании которых залегает пласт серых известняков мощностью 0,5 м с остатками брахиопод *Jakutoproductus rugosus* Ganel., *J. terechovi* Zav., *Tornquistia convexa* (Zav.), *Neospirifer kedonensis* Einor и др., гониатитов (определение Е.В.Руженцева и М.Ф.Богословской) *Uraloceras* aff. *fedorovi* Karp. 4 м
4. Зеленовато-серые средне- и толстослоистые алевролиты с прослоями ракушечников, сложенных остатками *Neospirifer kedonensis* Einor, *Aviculopecten mutabilis* Lich. и др. 4 м

Мощность свиты в разрезе 70-77 м.

В верховьях руч. Халали в основании разреза перми вскрывается пачка темно-серых с бурым крапом мелкозернистых песчаников и алевролитов, иногда известковистых, в которых нами обнаружены остатки (обр 2144/2) *Cancrintlla missuriensis* (Sayre), *C. ex gr. janischewskiana* Step., *Jakovlewia ex gr. mammatiformis* (Fred.), характерные, по мнению Н.И.Караваевой, для мунугуджакского горизонта ранней перми.

Общая мощность свиты 70-100 м.

Песчаники вулканомиктовые от мелко- до среднезернистых сложены плохо окатанными обломками кварца (15-20%), полевых шпатов (10-15%), фельзитов (40-45%), андезитов (5-10%). Цемент порово-пленочного типа кремнисто-хлоритовый.

Алевролиты – зеленовато-серые и темно-серые породы с алевроитовой структурой. Сложены обломками кварца, полевых шпатов, кремнистых пород, карбонатизированных эффузивов, погруженных в глинистый базального типа цемент.

На АФС породы свиты характеризуются темно-серым фототонном, чем отличаются от светло-серого фототона перекрывающей рулонской свиты.

По определениям фауны В.Г.Ганелиным отложения параллелизуются с мунугуджакским горизонтом нижней перми и сопоставляется с ассельским, сакмарским ярусами и с большей частью артинского яруса.

Рулонская свита ($P_1 rl$) сложена монотонными известняками с частыми прослоями и линзами хонетесовых ракушечников. Она согласно залегает на песчаниках мунугуджакской свиты и согласно перекрывается ниже-верхнепермской фольской свитой.

Стратотипический разрез свиты описан В.Г.Ганелиным [55] по руч. Рулону:

1. Серые плитчатые глинистые известняки с частыми прослоями ракушечников, в нижней части прослой сложен раковинами *Neospirifer aff. kedonensis* Einog и *Leiorhynchus aff. ripheicus* Step., в верхней части пачки ракушечники сложены раковинами в основном *Chonetes omolonensis* Lich. 15-20 м
2. Серые массивные известняки с прослоями ракушечников, сложенных раковинами *Chonetes omolonensis* Lich., в нижней части пачки присутствуют *Neospirifer aff. kedonensis* Einog и *Leiorhynchus aff. ripheicus* Step. 30 м
3. Серые толсто- и среднеслоистые известняки с прослоями хонетесовых ракушечников 25-30 м

Мощность свиты в разрезе 60-70 м.

Общие колебания мощности свиты ограничены пределами 40-70 м.

Известняки, определяющие облик свиты, сложены дезинтегрированными фрагментами призматического слоя раковин брахиопод с примесью (от 1 до 20%) алевроитовых и мелкопсаммитовых угловатых обломков кварца, кварцитов, фельзитов и реже полевых шпатов. Присутствуют редкие обломки раковин двустворок и фораминифер.

Вышеприведенный комплекс окаменелостей, по мнению В.Г.Ганелина, указывает на джигдалинский горизонт (лона *Anidanthus aagardi*) ранней перми, что соответствует верхам артинского и нижней половине кунгурского ярусов.

2.5.2. Нижний-верхний отделы, нерасчлененные

Фолькская свита (P₁₋₂ fl) сложена туффитами, туфоспонголитами, известняками, песчаниками, алевролитами.

Свита согласно залегает на известняках рулонской свиты и со стратиграфическим несогласием перекрывается аргиллитами нижнего триаса.

Стратотипический разрез свиты описан В.Г.Ганелиным [55] по руч. Рулону (литологическая характеристика дополнена нами), где на известняках рулонской свиты залегают:

1. Массивные зеленовато-серые среднезернистые вулканомиктовые песчаники с прослоями туфоспонголитов и ракушечников, сложенных остатками *Megousia kuliki* (Fred), *Cancrinella janischewskiana* Step. 25 м
2. Серые средне - грубоплитчатые «колымиевые» известняки в нижней части с остатками *Anidanthus kolymaensis* (Lich.), в верхней с прослоями ракушечников из остатков *Kolymaella ogonerensis* (Zav.), *K. minima* (Ganel.).. 25 м
3. Зеленовато-серые туффиты и песчанистые туфоспонголиты, массивные, реже тонкослойчатые с остатками *Mongolusia globiensis* Ganel. 40 м
4. Серые кремнистые тонкоплитчатые «колымиевые» известняки с остатками *Lissochonetes omolonensis* (Lich.), *Mongolusia russiensis* (Zav.), *Tumarinia ochotnikovi* (Zav.) и др. 10 м
5. Зеленовато-серые туффиты и туфоспонголиты..... 25 м
6. Серые средне-толстослоистые «колымиевые» известняки 20 м
7. Серые реже зеленовато-серые туффиты, туфоспонголиты, реже светло-серые пепловые туффиты с прослоями ракушечников, сложенных остатками *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Tumarinia orientalis* Griq., *Neospirifer neostriatus* Fred., и др..... 30 м
8. Серые пятнистые спонголитовые туффиты с остатками *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.) 15 м
9. Серые алевролитистые колымиевые известняки с остатками *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.) 15 м

Видимая мощность свиты в разрезе – 205 м.

В южном и западном направлении, от низовьев р. Мунугудяка в составе свиты заметно возрастает количество известняков, связанное с постепенным замещением верхней ее части, породами омолонской свиты.

Общая мощность фолькской свиты составляет 270-300 м.

Песчаники среднезернистые вулканомиктовые сложены плохо- и среднеокатанными обломками кварца, полевых шпатов, с преобладанием (до 40-50%) обломков фельзитов и андезитов, а также с примесью обломков призматического слоя раковин «колымий». Акцессории - апатит. Цемент поровый кремнисто-хлоритовый.

Туфоспонголиты сложены спиккулами губок, выполненных кремнистым агрегатом. До 35-40% составляет примесь пирокластического материала, представленного литокластами фельзитов, витрокластами хлоритизированного вулканического стекла, осколками кварца, реже идиоморфными кристаллами плагиоклаза. Около 5-10% примеси представлено терригенными окатанными обломками кварца, полевых шпатов и фельзитов. Цемент кремнисто-хлоритовый порово-пленочного типа.

На АФС выходы свиты характеризуются светло-серым фототонном с полосчатым рисунком.

Указанные в описании разреза формы брахиопод, датируют, по заключению В.Г.Ганелина [55], верхи джигдалинского горизонта и все лоны ололонского горизонта. В верхних частях разреза свиты в бассейне р. Мунугудяка содержатся [121] остатки *Spitzbergenia alferovi* (Mil.), по заключению В.Г.Ганелина относящиеся к лоне *Canocrinelloides obrutschewi* гижигинского горизонта верхней перми. Таким образом, свита охватывает стратиграфический интервал в объеме верхней части кунгурского яруса, уфимский и казанский ярусы, а также низы татарского яруса.

Верхне-Ололонская подзона

Пермские отложения подзоны занимают западную и южную части площади листа. Они распространены по левобережью р. Кедона, в бассейнах рек Русская-Ололонская и Ниж. Коаргычан, ручьев Гриша и Халали. Причем для бассейна руч. Халали характерен переходный тип разреза, с одной стороны к Мунугуджакской зоне (в основании появляется мунугуджакский горизонт), с другой стороны к Ауланджинской зоне (постепенной сменой карбонатных пород в разрезе терригенными).

2.5.3. Нижний отдел

Джигдалинская свита (P₁ dž) сложена песчаниками, алевролитами, известковыми гравелитами и известняками. Отложения свиты трансгрессивно залегают на вулканитах кедонской серии, а в верховьях руч. Халали – согласно на мунугуджакской свите и перекрываются верхнепермскими известняками ололонской свиты.

Наиболее представительный разрез свиты описан В.Г.Ганелиным [56] и Н.И.Каравановой [70] на правобережье р. Русской - Ололонской в 7 км выше устья руч. Молькаты. Этот разрез является одним из наиболее полных и детально изученных разрезов перми на Северо-Востоке России. Здесь на риолитах кедонской серии залегают:

1. Серые среднеслоистые (0,1-0,3 м) известняки с обильными обломками (до 3 см) вулканитов и с прослоями известковых гравелитов; с остатками *Lissochonetes omolonensis* (Lich.), *Canocrinella janischewskiana*

Step., *Strephorhynchus kolymaensis* Zav., *Pseudosyringothyris russiensis* Zav., *Neospirifer snjatkovi* Zav., *Taimyrella flaebelliformis* (Lich.), *Aphanaia lima* Lutk. et Lob. 5 м

После задренованного интервала соответствующего мощности 15-20 м обнажаются:

2. Переслаивание (0,1-0,15 м) темно-серых тонкослоистых алевролитов и среднезернистых песчаников с остатками *Hemigordius* sp., *Nodosaria krotovi* Tcherd., *Frondicularia prima* Gerke., *Megousia kuliki* (Fred.), *Spirigerella raja* Salter, *Rufloria teodorii* (Tschirk. et Zali.) и др. 5 м
3. Серые и зеленовато-серые известковые плохо сортированные песчаники, переходящие в песчанистые известняки с *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Aviculopecten* sp. 15-20 м

Мощность свиты в разрезе – 40-50 м.

Полная мощность свиты варьирует в пределах 40-120 м.

В бассейнах руч. Ветки, Гриши и р. Ниж. Коаргычана свита сложена зеленовато- и темно-серыми песчаниками с линзами известковых гравелитов в ее основании.

Песчаники сложены плохо окатанными обломками (0,1-0,2 мм, редко до 0,5 мм) кварца, полевых шпатов, кварцитов, реже фельзитов с примесью листочков биотита. Цемент базальный и поровый хлоритово-гидрослюдистый.

В отложениях свиты, помимо выше приведенных форм собраны [69] остатки *Rectoglandulina parva* Karav., *Cancrinella janischewskiana* Step., *Aphanaialima* (Lutk. et Lob.), *Cordaites* cf. *zaleskyi* Durante., указывающие на джигдалинский горизонт нижней перми, сопоставляемый с верхами артинского и кунгурским ярусами.

2.5.4. Верхний отдел

Омолонская свита (P_2 от) сложена органогенно-детритовыми «колымиевыми» известняками, массивными и разноплитчатыми, нередко алевролитистыми и глинистыми. Она согласно залегает на породах джигдалинской свиты, а на левобережье р. Кедона трансгрессивно налегает на вулканиты кедонской серии, и согласно перекрывается гижигинской свитой.

Разрез свиты описан в обрывах правого берега р. Русской - Омолонской в 7,5 км выше устья руч. Молькаты, где на известковых песчаниках джигдалинской свиты залегают [56, 70]:

1. Серые массивные и грубоплитчатые алевролитовые «колымиевые» известняки с прослоями ракушечников, содержащих многочисленные остатки фораминифер, относящихся к слоям *Frondicularia ganelinae*, а также брахиопод лоны *Mongolusia russiensis*, и двустворок *Aphanaia andrianovi*. 30 м
2. Переслаивание массивных (до 2 м) известняков и реже грубоплитчатых (0,5-1 м) глинистых известняков с прослоем ракушечника с остатками *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Chonetes omolonensis* Lich. 12 м
3. Толсто- и среднеслоистые неясноплитчатые алевролитовые известняки с прослоями ракушечников содержащих остатки фораминифер (определения Н.И.Караваевой) *Nodosaria* ex gr. *cassiaformis* Jgon., *Frondiculina* cf. *reliqua* Gerke., брахиопод *Omolonia snjatkovi* (Zav.), *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.) 10 м

4. Серые среднеплитчатые известняки с прослоями ракушечников сложенных остатками *Megousia jakutica* (Lich.), *Chonetes omolonensis* Lich., *Kolymia* ex gr. *inoceramiformis* Lich. и др..... 10 м
5. Серые массивные известняки с прослоями ракушечников с остатками *Terrakea* aff. *belochini* Ganel., *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Megousia jakutica* (Lich.) 8 м
6. Серые массивные и толстослоистые известняки с остатками *Terrakea korkodonensis* Lich 2,5 м
7. Серые до темно-серых средне-грубослоистые известняки с прослоями тонкополосчатых алевроитовых известняков с остатками фораминифер, определенных Н.И.Караваемой, *Protonodosaria proceriformis* Gerke, *Nodosaria lata* Sossip., N. cf. *kassiformis* Jgon., N. cf. *omolonica* A.M.-Macl., *Fronicularia hemiinflata* Gerke и др., а так же *Rhynchopora lobjaensis* (Tolm.), *Megousia jakutica* (Lich.) и др: 23 м

Мощность свиты в разрезе – 95 м. Общая мощность свиты – 95-200 м.

В Халалинской брахисинклинали в зоне перехода к отложениям Ауланджинской зоны в омолонской свите появляются прослои песчаников и алевролитов, а также туфоалевролитов.

Известняки – серые органогенно-детритовые породы, сложены в различной степени дезинтегрированным призматическим слоем раковин «колымий» с фрагментами раковин брахиопод, остатками фораминифер, иногда спикулами губок, а также незначительной примесью алевроитовых и мелкопсаммитовых обломков кварца и фельзитов.

На АФС свита опознается по светло-серому фототону с полосчатым рисунком.

Приведенный выше список окаменелостей, по заключению В.Г.Ганелина и Н.И.Караваемой, характеризует омолонский горизонт верхней перми, уфимский и казанский ярусы общей шкалы.

Гижигинская свита (P₂ gž) развита в западной части листа по левобережью р. Кедона и в бассейне р. Русской-Омолонской. В юго-восточной части листа свита обнажается в верховьях р. Спокойной и в бассейне р. Халали.

Свита сложена аргиллитами, туфоаргиллитами, алевролитами и пепловыми туффитами с рассеянным песчаным, гравийным и валунно-галечным материалом. Она согласно залегает на известняках омолонской свиты и согласно перекрывается хивачской свитой.

На правобережье р. Проточной свита, по-видимому, со стратиграфическим несогласием перекрывается ниже-верхнетриасовыми породами джугаджакской свиты. Однако, не исключено, что в ее состав здесь включены маломощные отложения хивачской свиты.

Разрез свиты описан В.Г.Ганелиным [56], Н.И.Караваемой [70] в обрыве правого борта р. Русской-Омолонской, в 8 км выше устья руч. Молькаты. Выше известняков омолонской свиты здесь наблюдаются:

1. Переслаивание зеленовато-серых тонкослоистых известковистых алевролитов, туфоалевролитов и аргиллитов, содержащих скопления хорошо окатанного гравийно-галечного материала, представленного андезибазальтами, риолитами, кремнистыми породами. Содержатся остатки *Canocrinelloides obrutschenwi* (Lich.), *C. ochotnikovi* (Zav.), *Strophalosia* ex gr. *sibirica* Lich., *Neospirifer invisus* Zav., *Maitaia* sp. и др..... 7-8 м

2. Зеленовато-серые неяснослоистые алевроитовые аргиллиты, переходящие в туфоалевролиты с рассеянным гравийно-галечным материалом 8 м
3. Темно-серые массивные алевролиты, в верхней части пачки переходящие в аргиллиты и туффиты. В породах обильно (до 40%) содержится песчаный, гравийный и валунно-галечный материал, а также фосфатные конкреции, заключающие остатки *Canocrinelloides cf. curvatus* (Tolm.), *Tomarinia tsaregradskyi* (Zav.), *Actinoconchus planosulcatus* (Sow.)..... 20 м
4. Переслаивание серых и зеленовато-серых аргиллитов, туффитов (до 0,3 м) с рассеянным песчаным, гравийным и галечным материалом и четковидных пластов (до 0,5 м) известково-кремнистых алевролитов с остатками *Canocrinelloides curvatus* (Tolm.), *Brachyrina turusica* (Tschern.), *Beecheria* sp., *Maitaia bella* Biak. и др. 10 м

Мощность свиты в разрезе – 45 м.

Аналогичную мощность (45 м) свита имеет и по правобережью р. Проточной. Мощность свиты по площади колеблется в пределах 45-100 м.

Алевроитовые аргиллиты сложены буроватым глинистым агрегатом с примесью (до 20%) алевроитовых, редко мелкопсаммитовых, обломков кварца, полевых шпатов, андезитов, фельзитов. Присутствует незначительное (до 5%) количество выделений (до 0,2 мм) карбоната.

Пепловые витрокластические туффиты сложены девитрифицированными пепловыми рогульками, серповидными и пемзовидными обломками алевро-мелкопсаммитовой размерности. Терригенная примесь (до 15-20%) представлена алевроитовыми и псаммитовыми обломками кварца, полевых шпатов, фельзитов и основной массы андезитов.

На АФС свита от подстилающих известняков омонской свиты отличается более темным фототонном.

Окаменелости содержащиеся в породах свиты и частично перечисленные выше, по заключению В.Г.Ганелина и Н.И.Караваевой, характеризуют гижигинский горизонт верхней перми, сопоставляемый с нижней частью татарского яруса.

Хивачская свита (P₂ hv) развита на правобережье р. Русской-Омонской, в верховьях р. Спокойной и в бассейне р. Халали. Свита сложена алевролитами, туффитами, зелеными глауконитовыми песчаниками, реже известняками, кремнистыми и туфогенными известняками. Она согласно залегает на породах гижигинской свиты и со стратиграфическим несогласием перекрывается отложениями нижнего триаса.

Разрез свиты описан непосредственно за западной рамкой листа В.Г.Ганелиным [56], Н.И.Караваевой [70] в правом борту р. Русской - Омонской и имеет следующее строение:

1. Зеленые тонкоплитчатые алевроитисто-песчанистые туффиты с прослоем (0,4 м) голубовато-серого кремнистого известняка - ракушечника, сложенного остатками фораминифер *Nodosaria chiratschensis* Karav., *Rectoglandulina gigantea* M.-Macl., *R. pseudogigantea* Karav., *Stepanoviella paracurvata* (Zav.)..... 6 м
2. Зеленые среднезернистые глауконитовые песчаники 7 м

3. Зеленовато-серые массивные туфогенные известняки с остатками *Nodosaria suchoneunis* K.M.-Macl., *N. chivatschensis* Karav., *Rectoglandulina ganelini* Karav., *Strophalosia chivatschensis* (Zav.), *Stepanoviella paracurvata* (Zav.), *Neospirifer subfascider* Lich., *Jntomodesma costatum* Pop. и др..... 1,5 м
4. Переслаивание зеленых среднезернистых глауконитовых песчаников и алевролитов с остатками *Strophalosia chivatschensis* (Zav.), *Stepanoviella paracurvata* (Zav.)..... 2,5 м

С постепенным переходом выше залегают:

5. Зеленые и желтые рыхлые глины с фрагментами реликтовой слоистости, представляющие собой предтриасовую кору выветривания..... 0,7 м

Мощность свиты в разрезе 15 м. Полная мощность свиты достигает 110 м, местами свита полностью выклинивается.

Аргиллиты алевроитовые сложены хлорит-гидрослюдистым агрегатом с примесью (до 30%) алевроитовых и редко мелкопсаммитовых обломков кварца, полевых шпатов, листочков биотита, редко кварцитов и андезитов.

Песчаники сложены плохо окатанными обломками (0,1-0,3 мм, редко до 0,8 мм) кварца, полевых шпатов, кварцитов, фельзитов, андезитов, карбонатизированных обломков пород с примесью (до 10%) зерен глауконита. Цемент глинистый и составляет до 20-30%.

Приведенные в описании разреза окаменелости, по заключению В.Г.Ганелина и Н.И.Караваевой [70], указывают на хивачский горизонт верхней перми, сопоставимый с верхней частью татарского яруса.

Гижигинская и хивачская свиты нерасчлененные ($P_2\text{ }gz+hv$) в небольших локальных выходах обнажаются в междуречье Ниж. Коаргычан – Халали. Они сложены зеленовато-серыми до темно-серых алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников и линзами известняков, обычно насыщенными силлами раннеюрского и мелового возраста. Суммарная мощность их не превышает 40-50 м, из-за чего их отдельно невозможно показать в масштабе карты.

Ауланджинская структурно-формационная зона

Пермские отложения этой зоны развиты в верховьях р. Гранодиоритовой, руч. Долинного и в нижнем течении р. Халали на площади около 2,0 км² и представлены окайликической и авландинской свитами.

2.5.5. Нижний отдел

Окайликическая свита ($P_1\text{ }ok$) представлена известковистыми песчаниками, песчанистыми известняками, известковистыми песчанистыми алевролитами, песчаниками и алевролитами. На породах намовской свиты залегает согласно, что наблюдалось на территории листа P-57-V, и согласно перекрывается авландинской свитой.

Стратотипический разрез свиты описан Н.И.Караваемой [71] в левом борту р. Халали в 1 км выше ее устья:

1. Темно-серые мелкозернистые известковистые песчаники с прослоями известковистых алевролитов и линзами серых мелкозернистых известняков с остатками мшанок, криноидей, *Rhynchopora* sp. и двустворок..... 20 м
2. Темно-серые тонкослоистые известковистые песчаные алевролиты, переходящие в песчаные известняки с маломощными прослоями и линзами ракушечников и остатками *Nodosaria* sp., ребристой *Fronicularia* sp., *Rhynchopora arctica* Jich. et Ein., *Anidanthus aagardi* (Toula), *Leiorhynchus* ex gr. *ripheicus* Step., *Tumarinia* sp., *Neospirifer kedonensis* Einor, *Spiriferella* cf. *gydanensis* Zav., *Aphanaia* cf. *lita* (Lutk. et Lob), *Aviculopecten* sp., мшанок и криноидей 15 м
3. Переслаивание темно-серых мелкозернистых известковистых песчаников и темно-серых песчаных известняков с линзовидными прослоями ракушечников, сложенных остатками *Canocrinella* ex gr. *janischewskiana* Step., *Neospirifer kedonensis* Einor, *Tumarinia* sp., *Rhynchopora* sp., *Aviculopecten* sp., гастропод 10 м
4. Темно-серые мелкозернистые песчаные алевролиты с остатками *Canocrinella* sp., мшанок и криноидей.. 12 м
5. Серые до темно-серых толстослоистые песчаные известняки с тонкими прослоями темно-серых известковистых песчаников и песчаных алевролитов 5 м
6. Переслаивание темно-серых среднеслоистых песчаных известняков и известковистых песчаников, переходящих в песчаные алевролиты. Известняки с остатками *Nautilus* sp., *Megousia kuliki* (Fred.)..... 20-22 м

Мощность свиты в разрезе 82-84 м. Полная мощность достигает 200 м.

Приведенные выше остатки фораминифер и брахиопод, по заключению Н.И.Караваемой, характеризуют джигдалинский горизонт, сопоставимый с кунгурским ярусом нижней перми.

2.5.6. Верхний отдел

Авландинская свита ($P_2 av$) сложена алевролитами и известковистыми алевролитами с пластами «колымиевых» известняков, прослоями известковистых песчаников и туфоалевролитов. На отложениях окайликической свиты нижней перми залегают согласно и согласно перекрываются гижигинской свитой, что наблюдалось восточнее, на территории листа Р-57-V. Там же собраны окаменелости характеризующие омонский горизонт верхней перми [71, 97]. Видимая мощность свиты не превышает 150 м.

2.6. Триасовая система

Юкагирская структурно-формационная зона

Кедон-Коркодонская подзона

Триасовые отложения подзоны распространены в верховьях р. Кедона, бассейнах рек Мунгудяка, Хунганди, Русской-Омолонской, Спокойной и Халали.

В магнитном поле отложения триаса от подстилающих пород перми не отделяются, создавая совместно с ними слабоотрицательное поле интенсивностью 1-2 мЭ.

2.6.1. Нижний, средний и верхний отделы нерасчлененные

Джугаджакская свита (Т₁₋₃ dg) сложена битуминозными известняками и аргиллитами в нижней части и аргиллитами, нередко битуминозными в верхней части разреза. На подстилающих верхнепермских отложениях залегает со стратиграфическим несогласием. Только на юго-востоке территории, в бассейне р. Халали, где наблюдается полный разрез перми, можно предполагать согласный контакт между пермскими и триасовыми отложениями.

Наиболее представительный разрез свиты описан И.В.Полуботко и Ю.С.Репиным [95] в правом береговом обрыве р. Русской-Омолонской, в 700 м за западной рамкой листа. А.В.Чайцыным [119] в основании разреза здесь выявлен слой гравелитов мощностью 20 см. Н.А.Усачевым [114] в нижней пачке разреза установлено присутствие слоев битуминозных известняков. Описание разреза свиты приводится по И.В.Полуботко и Ю.С.Репину с учетом новых литологических данных. На коре выветривания развитой по алевролитам хивачской свиты залегают:

1. Гравелиты переходящие в крупнозернистые песчаники 0,2 м
2. Тонкопереслаивающиеся черные листоватые битуминозные аргиллиты и темно-серые битуминозные известняки, в верхах пачки с остатками *Claraia aranea* (Tozer), *C. cf. stachei* Bittn., *Lingula tenuissima* Bronn. 26-27 м
3. Темно-серые до черных листоватые битуминозные аргиллиты в нижней части с прослоями зеленовато-серых алевритовых аргиллитов, с мелкими (до 5 см) карбонатно-фосфатными конкрециями, содержащими остатки *Daonella* sp., *Parapopanoceras dzeginense* (Voin.), *Frechites dunni* (Smith) и др. 6-7 м
4. Темно-серые глинистые оскольчатые алевролиты, в нижней части с линзой (30×200 см) буровато-серых известняков с *Daonella dubia* (Gabb), *Parapopanoceras dzeginense* (Voin.) и др. 4 м

Мощность свиты в разрезе – 36-38 м. Общая мощность свиты обычно составляет 35-50 м и возрастает в бассейне р. Халали до 80 м.

Наиболее характерными породами свиты являются битуминозные аргиллиты. Они сложены темно-бурым битуминозным глинистым материалом. Микрослоистая текстура обусловлена концентрацией бурого органического вещества в тонких (до 3 см) слойках.

Битуминозные известняки сложены мелкозернистым (до 0,1 мм) агрегатом кальцита. Межзерновые интерстиции выполнены битуминозно-глинистым материалом.

На АФС свита характеризуется темно-серым однородным фототонном.

Содержащиеся в вышеприведенном разрезе окаменелости датируют, по заключению Ю.М.Бычкова [119] оленекский (пачка 2) и анизийский (пачки 3, 4) возраст свиты.

В бассейне р. Халали в свите содержатся остатки *Meleagrinnella omolonensis* Bytschk., *Daonella* cf. *prima* Kipar., *D. subarctica* Popow, *Monophylites* sp. indet., по заключению Ю.М.Бычкова [97] характеризующие ладинский возраст отложений. С учетом того, что ниже фаунистически охарактеризованных оленекских слоев залегает немая, возможно индская, часть разреза, возраст свиты в пределах площади листа ограничивается частью индского-ладинским веками. Севернее территории листа, в бассейне р. Джугаджака в кровле свиты присутствуют и остатки раннекарнийской фауны.

2.6.2. Верхний отдел

Бургагчанская свита (Т₃ br) сложена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туффитами, песчаниками и алевролитами с прослоями туфов базальтов и известняков-ракушечников. Свита со стратиграфическим несогласием и слоем базальных конгломератов в основании залегает на сланцах джугаджакской свиты. На левобережье р. Кедона она с размывом перекрывается песчаниками бродненской свиты, а на остальной площади, где отложения бродненской свиты отсутствуют, на отложениях бургагчанской свиты со стратиграфическим несогласием залегает ягельнинская свита.

Наиболее представительный разрез свиты задокументирован В.Н.Шаминым [119] по коренным выходам и элювию в приустьевой части руч. Сомнительного:

1. Серые известняки-ракушечники, сложенные остатками *Kolymithyris* sp. indet., *Planirhynchia* sp. indet., *Monotis* ex. gr. *ochotica* (Keys.) 12 м
2. Зеленовато-серые известковистые туфопесчаники с остатками *Monotis* cf. *ochotica* (Keys.), *M.* cf. *ochotica densistriata* (Tell.) 2 м
3. Серые известняки-ракушечники, состоящие из остатков *Piarorhynchia* cf. *formalis* Dagys, *Kolymithyris* sp. indet., *Monotis* cf. *ochotica* (Keys.) 1,5 м
4. Светло-серые известняки-ракушечники с остатками *Monotis ochotica* (Keys.) 3,5 м
5. Серые алевритистые туфопесчаники 2 м
6. Черные туфоалевролиты с остатками *Modiolus* cf. *vozini* Tichom 1,5 м
7. Зеленовато-серые псаммитовые туффиты 1 м
8. Переслаивание серых алевритовых и желтовато-серых псаммитовых туффитов 20,5 м
9. Серые окремненные псаммитовые туффиты 6 м
10. Желтовато-серые мелкозернистые туфопесчаники с редкими прослоями темно-серых тонкослойчатых туфоаргиллитов с остатками *Oxytoma* ex. gr. *mojsisovicsi* Tell. 20 м

Мощность свиты в разрезе – 70 м.

Фациальная изменчивость свиты выражается в уменьшении количества пирокластического материала в бассейне р. Русской-Омолонской и в существенном возрастании доли пирокластических пород в бассейне р. Халали, где в разрезе свиты присутствуют также и лавы базальтов. В

бассейне р. Русской-Омолонской в основании свиты присутствует пласт базальных конгломератов (0,2-0,4 м) с обильным количеством перемытых фосфатных конкреций.

Мощность свиты варьирует от 15 м в бассейне р. Русской-Омолонской и верховьях р. Мунугудяка и Хунганди, до 70-100 м в бассейне р. Мунугудяка и 80-110 м в бассейне р. Халали.

Стратиграфический объем свиты в пределах площади ее распространения не остается постоянным. Так, в бассейне р. Русской-Омолонской в разрезе свиты отсутствуют отложения лонны *ochotica*, а в междуречье верховьев рек Мунугудяка и Хунганди свита представлена только монотисовыми слоями верхнего нория, более высокие – рэтские слои здесь отсутствуют.

Известняки-ракушечники сложены раковинами двустворок, промежутки между которыми заполнены мелкокристаллическим агрегатом кальцита.

Вулканомиктовые песчаники сложены плохоокатанными обломками кварца (10-15%), полевых шпатов (10-15%), фельзитов (до 25%), андезитов (до 5%), редкими листочками биотита. Цемент базальный (до 40%) хлоритово-глинистый.

Витро-кристаллокластические псаммитовые туффиты сложены эвгедральными зернами плагиоклаза с примесью хлоритизированных обломков вулканического стекла (до 30%). Терригенная примесь представлена обломками кварца, полевых шпатов, андезитов. Цемент порово-пленочного типа кремнисто-хлоритовый.

В отложениях помимо выше приведенных содержатся остатки рэтских *Oxytoma* cf. *koniensis* Tuck., *Tosapecten* sp. indet., *Piarorhynchia* vel *Makillirhynchia* sp. indet. и др., [97], а Н.А.Усачевым [114] в бассейне р. Мунугудяка из верхней части свиты собраны остатки *Pseudohalorella sibirica* Dagys, *Entolium kolymaense* Kipar. и др. (все определения Ю.М.Бычкова). Непосредственно за западной рамкой листа в верхах свиты заключены остатки *Tosapecten efimovae* Polub. – вида индекса зоны *efimovae* рэтского яруса. Таким образом свита датируется поздним норием-рэтом.

Ауланджинская структурно-формационная зона

2.6.3. Верхний отдел

Ачаквеемская свита (Т₃ ас) развита на юго-востоке, в приустьевой части бассейна руч. Халали на площади 0,6 км², сложена сланцеватыми аргиллитами с редкими прослоями глинистых алевролитов. Основание свиты на территории листа не вскрыто. Восточнее в пределах листа Р-57-V ачаквеемская свита согласно залегает на отложениях июльской свиты, перекрывается связующенской свитой, залегающей на ней согласно, либо со стратиграфическим перерывом.

На АФС выходы свиты характеризуются однородным серым фототонном.

Общая мощность свиты составляет около 150 м.

В пределах площади листа в породах свиты содержатся остатки *Halobia omkutchanica* Polub., *H. aff. popowi* Polub., *H. cf. ornatissima* Smith, *Yakutosirinites* sp. indet. (*Y. ex gr. pentastichus* (Vozin)), по заключению Ю.М.Бычкова [97], датирующие позднекарнийский возраст отложений. Полный стратиграфический объем свиты соответствует карнийскому ярусу (без самых низов), ниже- и средненорийскому подъярусам.

2.7. Триасовая система, верхний отдел – юрская система – нижний отдел

Ауланджинская структурно-формационная зона

Связующинская свита (Т₃-J₁ sv) развита на крайнем юго-востоке площади листа в бассейне р. Мал. Авланди, сложена известковистыми алевролитами, песчаниками, туфоалевролитами и туфопесчаниками, псаммитовыми туффитами и туфами базальтов, редкими пластами железистых и щелочных пикробазальтов. Связующинская свита со стратиграфическим перерывом залегает на отложениях ачаквеевской свиты и перекрывается согласно залегающими на ней образованиями тумминской свиты.

Гипостратотипический разрез свиты описан Ю.М.Бычковым [71] в 4-х км от восточной рамки листа в бассейне руч. Окайликича и приведен в записки к листу P-57-V.

Общая мощность свиты в пределах территории листа составляет 130 м.

Туфоалевролиты - тонкоплитчатые голубовато-серые породы, сложены оскольчатými и идиоморфными зернами плагиоклаза, осколками кварца, литокластами вулканитов с микропойкилобластовой и литокластической структурой. Цемент базальный кремнисто-глинистый с примесью (до 10%) пеплового материала.

Из отложений, развитых на площади листа, Ю.М.Бычковым [97] определены *Monotis* cf. *ochotica ochotica* (Keys.), *M. cf. ochotica densistriata* (Tell.), *Oxytoma* ex gr. *mojsisovicsi* Tell., *Tosapecten* cf. *efimovae* и др., датирующие позднеорийско-рэтский возраст свиты. С учетом находок на территории листа P-57-V синемюрского *Coroniceras* ex gr. *siverti* Tuchk. [113] возраст свиты ограничивается поздним норием, геттангом и синемюром.

2.8. Юрская система

Юагирская структурно-формационная зона

Кедон-Коркодонская подзона

Отложения юрской системы распространены на севере территории в пределах Мунугуджакской мульды и Бродненской грабен-синклинали, где выполняют ядерные части структур.

В геофизических полях от подстилающих и перекрывающих отложений не выделяются. Магнитное поле спокойное слабо отрицательное. В гамма-поле для них характерны значения радиоактивности 12-16 мкр/ч.

2.8.1. Нижний отдел

Бродненская свита ($J_1 br$) распространена в бассейнах рек Проточная, Дэлэмжит и руч. Бокowego, в пределах Бродненской грабен-синклинали. Свита представлена разнозернистыми песчаниками с прослоями туфопесчаников и линзами гравелитов. Она со стратиграфическим несогласием залегает на отложениях бургагчанской свиты и с размывом перекрывается ягельнинской свитой. Стратотип свиты описан И.В.Полуботко и Ю.С.Репиным [95] на правом берегу р. Бродной, западнее площади листа.

Максимальная мощность свиты составляет 50 м, в восточном направлении она выклинивается, и в бассейне р. Мунугудяка ее отложения уже отсутствуют.

Песчаники бродненской свиты зеленовато-серые преимущественно разнозернистые, сложены плохоокатанными обломками кварца, полевых шпатов, андезитов, кислых вулканитов, кремнистых пород, аргиллитов, хлоритизированного стекла, гранитоидов с преобладанием обломков вулканических пород. Цемент пленочно-поровый, кремнисто-хлоритовый.

На АФС выходы свиты характеризуются светло-серым, ровным фототонном.

Возраст свиты определяется ее положением между отложениями верхнего триаса и верхнего плинсбаха и датируется синемюром [27]. Не исключен также и синемюр-раннеплинсбахский или только раннеплинсбахский ее возраст.

Ягельнинская толща ($J_1 jg$) развита в бассейнах рек Кедона, Мунугудяка, Хунганди и Русской-Омолонской. Она сложена песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами и туффитами с пластом базальных гравелитов в основании.

На левобережье р. Кедона толща залегает с размывом на отложениях бродненской свиты, а в остальных районах со стратиграфическим несогласием на бургагчанской свите. Перекрывается также со стратиграфическим несогласием среднеюрской сучковской толщей.

В верховьях р. Хунганди описан следующий разрез толщи [121]:

1. Желтовато-серые и серые вулканомиктовые гравелиты	7 м
2. Темно-серые алевролиты.....	36 м
3. Желтовато-серые мелкозернистые туфопесчаники с редкими прослоями темно-серых туфоалевролитов	22 м
4. Темно-серые туфоалевролиты.....	1 м
5. Желтовато-серые мелкозернистые туфопесчаники.....	18 м
6. Желтовато-серые крупнозернистые вулканомиктовые песчаники.....	22 м
7. Темно-серые алевролиты.....	11 м
8. Зеленовато-серые мелкозернистые туфопесчаники.....	26 м
9. Зеленовато-серые крупнозернистые вулканомиктовые песчаники	18 м
10. Серые среднезернистые известковистые песчаники.....	7 м
11. Зеленовато-темно-серые алевропсаммитовые туффиты с прослоями темно-серых туфоалевролитов.....	22 м

Мощность толщи в разрезе – 190 м.

В бассейне р. Русской-Омолонской мощность толщи составляет 70-80 м и возрастает до 200 м в бассейне р. Мунугудяка.

Вулканомиктовые песчаники и гравелиты сложены окатанными обломками андезитов, дацитов, фельзитов, плагиоклаза, кварца, реже кремнистых пород. Цемент порово-пленочный кремнисто-хлоритовый.

На АФС выходы толщи характеризуются серым фототонном с тонкой полосчатостью.

В слоях толщи собраны [114] остатки позднеплинсбахских *Meleagrinnella oxytomaeformis* Polub., *M. cf. ptchelinceavae* Polub., и др. а также раннетоарских *Meleagrinnella faminaestriata* Polub., *Propeamussium pumilum* (Lamk.) и др. Западнее, в верховьях р. Бродной, в верхах толщи собраны [95] позднеетоарские *Pseudolioceras cf. compactile* (Simps.). С учетом этого стратиграфический объем толщи ограничивается верхним плинсбахом и тоарским ярусом в полном объеме.

2.8.2. Средний отдел

Сучковская толща (J_2 сс) распространена в бассейнах рек Кедона, Мунугудяка и Хунганди и сложена песчаниками, алевролитами и туфопесчаниками. В основании разреза толщи местами залегает пласт (до 3 м) базальных конгломератов и гравелитов, но большей частью стратиграфическое несогласие с подстилающими отложениями ягельнинской толщи ясно не выражено. Перекрывается толща со структурным несогласием хунганджинской свитой.

В верховьях р. Хунганди установлен [121] следующий разрез толщи:

1. Базальные пестрые среднегалечные конгломераты с галькой вулканитов, а также вулканомиктовых песчаников и темно-серых алевролитов 3 м
2. Серые и зеленовато-серые вулканомиктовые мелкогалечные конгломераты переходящие в гравелиты 8 м
3. Светло-серые среднезернистые вулканомиктовые песчаники с *Retroceramus* cf. *kystatymensis* Kosch. 36 м
4. Зеленовато-серые среднезернистые вулканомиктовые песчаники с тонкими прослоями черных алевролитов 9 м
5. Серые известковистые крупнозернистые туфопесчаники 7 м
6. Темно-серые до черных туфоалевролиты 4 м
7. Светло-серые известковистые среднезернистые туфопесчаники 4 м
8. Зеленовато-серые среднезернистые вулканомиктовые песчаники в низах с прослоями черных алевролитов 33 м
9. Пестрые крупнозернистые вулканомиктовые песчаники 2 м
10. Темно-серые до черных алевролиты 1 м
11. Серые среднезернистые вулканомиктовые песчаники 23 м

Мощность толщи в разрезе – 130 м. Общая мощность толщи достигает 150 м.

Песчаники сложены обломками андезитов, кислых вулканитов, реже аржиллитов, кремнистых пород, гранитоидов, гнейсов; зернами кварца, полевых шпатов. Цемент порово-пленочного типа кремнисто-хлоритовый, реже карбонатный, корродирующий обломки.

На АФС выходы толщи отличаются серым фототонном с ясно выраженной полосчатостью.

Кроме приведенной в разрезе формы, в породах толщи собраны [114] остатки *Retroceramus* ex gr. *borealis* Kosch., а на площади листа Р-57-III - остатки *Retroceramus* ex gr. *menneri* Kosch., *R.* cf. *retrorsus* (Keys.) и др., что позволяет датировать толщу ааленским веком, байосом и ранней-средней частями батского века.

2.8.3. Верхний отдел

Хунганджинская свита (J_3 *hn*) развита в бассейнах р. Кедона, Мунугудяка и Хунганди, сложена разномзернистыми песчаниками, алевролитами и аржиллитами с включениями обугленного растительного детрита. В основании свиты практически повсеместно развиты конгломераты и гравелиты, линзы которых присутствуют и по всему ее разрезу. Свита с угловым несогласием залегает на отложениях сучковской толщи и без видимого углового несогласия, но со стратиграфическим перерывом перекрывается породами нижнемеловой тикской свиты.

На правом берегу р. Кедона свита имеет следующее строение [63]:

1. Зеленовато-серые неравнозернистые песчаники 30 м
2. Конгломераты, сменяющиеся гравелитами с песчаным заполнителем 5 м
3. Серые крупнозернистые песчаники 20 м
4. Желтовато-серые крупнозернистые песчаники с редкой галькой и растительными остатками 20 м
5. Серые от мелко- до крупнозернистых песчаники, в верхах пачки с обилием углефицированного растительного детрита 40 м

6. Переслаивание алевролитов и черных аргиллитов	50 м
7. Черные листоватые аргиллиты.....	10 м
8. Переслаивание алевролитов и аргиллитов.....	10 м
9. Черные листоватые аргиллиты.....	80 м

Мощность свиты в разрезе 265 м. Общая мощность свиты составляет 350-400 м.

Песчаники хунганджинской свиты сложены полуокатанными обломками пород, среди которых преобладают вулканиты (до 40%), представленные андезитами, дацитами и риолитами, глинистые сланцы (2-20%) и зерна кварца и полевых шпатов (до 30%), . Цемент поровый и плечный глинистый и кремнисто-глинистый.

На АФС выходам свиты присущ темно-серый фототон с полосчатым рисунком.

Содержащиеся в породах свиты [114] остатки *Cladophlebis aldanensis* Vachr., и *Ctenis anyuensis* Philipp., свидетельствуют о позднеюрском возрасте свиты, сопоставляемой с пеженским (верхи средней-верхняя волга) горизонтом.

Ауланджинская структурно-формационная зона

2.8.4. Нижний отдел

Тумминская толща ($J_1 tm$) представлена трахибазальтами, спилитами, их брекчиевыми лавами и кластолавами, литокластическими туфами. На отложениях связующинской свиты залегают согласно и также согласно перекрывается токчикинской толщей.

Разрез толщи составлен непосредственно за восточной рамкой листа, в верховьях р. Гранодиоритовой [97], где на известковых туфах связующинской свиты залегают:

1. Черные массивные афировые трахибазальты	25 м
2. Грязно-зеленые мелкообломочные брекчиевые лавы трахибазальтов.....	15 м
3. Черные массивные афировые трахибазальты.....	2 м
4. Грязно-зеленые мелкообломочные брекчиевые лавы трахибазальтов с гематит-яшмовидным цементом	30 м

Мощность толщи в разрезе 72 м. Общая мощность толщи 70-80 м.

Основными породами толщи являются трахибазальты – массивные и миндалекаменные породы. Структура порфировая, олигофирровая с гиалопилитовой, толеитовой, гиалиновой основной массой. Вкрапленники представлены оливином, нацело замещенным серпентино-хлоритом, иддингситом, реже плагиоклазом и моноклинным пироксеном. Основная масса сложена лейстами, микролитами плагиоклаза № 37-45, иногда совместно с авгитом, погруженным в хлоритизированное и лейкоксенизированное вулканическое стекло. В миндалекаменных разностях миндалины выполнены буро-зеленым криптозернистым хлоритом и цеолитами.

На АФС базальты толщи характеризуются серым массивным фототонном.

Возраст толщи определяется на основании находок М.И.Терехова [113] на правом берегу р. Мал. Авланди (лист Р-57-V) остатков *Rhynchonellidae*, *Oxytoma* sp. (*O. ex gr. sinemuriensis* Orb.), *Lima gizhigensis* Polub., *Plagiostoma ex gr. punctata* Sow. и др., датирующих ранний плинсбах.

Токчикинская толща (J_1 tk) сложена вулканомиктовыми песчаниками, глинистыми алевролитами и аргиллитами. Толща согласно залегает на базальтах тумминской толщи и согласно перекрывается эксинской толщей.

В верховьях р. Гранодиоритовой непосредственно за восточной рамкой листа на брежневых лавах трахибазальтов тумминской толщи залегают [97]:

1. Черные аргиллиты 1-2 м
2. Грязно-зеленые вулканомиктовые гравелиты 1 м
3. Голубовато-серые вулканомиктовые песчаники с остатками *Meleagrinea cf. ptchelincevae* Polub., *Plicatula* (Narax) ex gr. *spinus* (Sow.), *Oxytoma cf. sinemuriensis* Orb. и др. 20 м
4. Грязно-зеленые вулканомиктовые гравелиты 1 м
5. Темно-серые песчанитые алевролиты 2 м
6. Зеленовато-серые мелкозернистые песчаники с примесью гравия 30-35 м
7. Переслаивание черных толстоплитчатых аргиллитов и глинистых алевролитов с прослоями темно-серых мелкозернистых извесковистых песчаников 45-50 м
8. Зеленовато-серые вулканомиктовые мелкозернистые песчаники 2 м
9. Черные тонкослоистые аргиллиты и глинистые алевролиты 2-3 м
10. Темно-серые мелко-среднезернистые массивные песчаники 20 м
11. Серые средне-крупнозернистые массивные песчаники 2-5 м

Мощность толщи в разрезе 126-141 м. Общая мощность толщи 120-150 м.

Вулканомиктовые песчаники сложены хорошо окатанными обломками андезибазальтов, лейкобазальтов, значительно реже присутствуют обломки риолитов, трахидацитов, алевролитов, аргиллитов, диоритов, плагиоклаза, кварца. Цемент базально-поровый хлоритовый.

Глинистые алевролиты и алевролитовые аргиллиты сложены на 10-60% алевролитовой размерности обломками полевых шпатов, кварца, реже биотита и глинизированных вулканитов основного состава погруженными в кремнисто-гидрослюдистый агрегат с примесью тонкодисперсного углистого материала.

Кроме вышеприведенных форм, в отложениях толщи на территории листа собраны остатки «*Velata*» *viligaensis* (Tuchk.) [114], *Meleagrinea cf. ansparicosta* Polub. [97], подтверждающих позднеплинсбахский возраст толщи.

2.8.5. Нижний-средний отделы нерасчлененные

Эксинская толща (J_{1-2} ex) выходит в узких блоках на крайнем юго-востоке листа, сложена темно-серыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками. Она согласно залегает на поро-

дах токчикинской толщи и согласно перекрывается эмлынджинской свитой. В целом для толщи на территории листа характерно некоторое преобладание песчаников над алевролитами. Общая мощность толщи 200-250 м.

Вулканомиктовые песчаники – неяснослоистые породы, сложенные средне- и хорошо окатанными обломками риолитов, базальтов и дацитов, реже известняков, аргиллитов, кварца и полевых шпатов. Цемент хлорито-гидрослюдистый, реже с примесью карбоната. Алевролиты от песчаников отличаются алевроитовым размером обломочного материала.

На АФС породам толщи присущ светло-серый и серый фототон с тонкополосчатым рисунком, отражающим характер напластования.

На территории листа в отложениях толщи собраны [114] остатки раннетоарских *Dactyloceras* ex gr. *athleticum* (Simps.), *Zugodactylites* aff. *braunianus* (Orb.) и др. Более высокие части разреза толщи охарактеризованы [97] остатками позднеотоарских *Mytiloceras* (*Pseudomytiloides*) *marchaensis* (Petr.), *Oxytoma* cf. *startensis* Polub., *Pseudolioceras* sp. indet. и др., а также аален-раннебайосскими *Retroceramus* cf. *elegans* Kosch., *Retroceramus* aff. *jurensis* Kosch. С учетом приведенного выше списка форм, толща датируется тоаром-ранним байосом.

2.8.6. Средний отдел

Эмлынджинская свита (J_2 et) сложена разнозернистыми вулканомиктовыми песчаниками с прослоями гравелитов, конгломератов и алевролитов. Свита согласно залегает на слоях эксинской толщи и завершает разрез юры Ауланджинской зоны.

Общая мощность свиты – 220-290 м.

Песчаники характеризуются присутствием горизонтальной и косой слоистости – это зеленовато-серые породы, сложенные также, как и гравелиты и конгломераты обломками вулкаников основного и среднего составов, дацитами и риолитами, витрокластическими туфами, единичными обломками гранодиорит-порфиров, кремнистых алевролитов, песчаников. Псаммитовая фракция, кроме того, содержит зерна плагиоклаза, кварца и листочки биотита.

На территории листа из отложений собраны [96] *Retroceramus* cf. *lucifer* (Eichw.), R. ex gr. *lucifer* (Eichw.) и др., характеризующие меренгинский горизонт нижнего байоса. Восточнее, за рамкой листа, в бассейне руч. Окайликича нами собраны остатки *Retroceramus* ex gr. *tongusensis* (Lah.), R. cf. *retrorsus* (Keys.), *Camptonectes* (*Boreionectes*) sp. indet., *Entolium demissum* (Phill.), характерные для позднего байоса, раннего и среднего бата. Таким образом, возраст свиты ограничивается ранним байосом - средним батом.

2.9. Меловая система

2.9.1. Нижний отдел

Тикская свита ($K_1 tk$) распространена на междуречье Мунугудяка и Хунганди. Свита сложена песчаниками, конгломератами, гравелитами, алевролитами и аргиллитами. Тикская свита с размывом залегает на слоях хунганджинской свиты.

Разрез свиты описан в верховьях р. Хунганди [121], где на алевролитах хунганджинской свиты залегают:

1. Серые мелкогалечные конгломераты с галькой алевролитов 10 м
2. Серые крупногравийные гравелиты с прослоями серых алевролитов 30 м
3. Серые окремненные алевролиты 10 м
4. Пестрые разногалечные конгломераты с прослоями серых крупногравийных гравелитов и темно-серых аргиллитов 40 м
5. Пестрые мелкогравийные гравелиты с прослоями серых среднезернистых песчаников 25 м
6. Серые мелкогалечные конгломераты 15 м
7. Серые окремненные алевролиты с остатками *Desmiophyllum* sp. 15 м
8. Пестрые разногалечные конгломераты 65 м
9. Серые крупногалечные конгломераты с маломощными прослоями серых среднезернистых песчаников 10 м

Мощность свиты в разрезе – 220 м.

Мощность свиты определяется пределами 200-250 м.

Конгломераты и гравелиты характеризуются разнообразием обломочного материала, в составе которого присутствуют породы перми и мезозоя; граниты, гранодиорит-порфиры, граносиенит-порфиры, риолиты, игнимбриты, дациты, андезиты кедонской вулкано – плутонической ассоциации; бостониты позднеюрского комплекса.

Выходы свиты характеризуются слабоотрицательным магнитным полем. На АФС тикская свита от подстилающих пород хунганджинской свиты отличается более светлым фототонном и четкими уступами в рельефе.

Кроме приведенной в описании разреза флоры, в слоях свиты в бассейне р. Хунганди собраны [114] остатки *Desmiophyllum* cf. *magnum* (Samyl.), позволяющие отнести свиту, с учетом ее стратиграфического положения, к раннему-среднему альбу.

2.10. Четвертичная система

Четвертичные отложения различного генезиса и возраста широко распространены в пределах листа. Они выполняют днища долин, слагают речные террасы, покрывают склоны гор и по-

верхности сглаженных водоразделов. Среди них выделяются аллювиальные, ледниковые, флювиогляциальные, элювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные, делювиально-солифлюкционные, пролювиальные и другие генетические типы осадков. Расчленение отложений произведено по комплексу данных: определения спорово-пыльцевых спектров, геоморфологического анализа и дешифрирования АФС, сопоставления с аналогичными отложениями на сопредельных территориях. Выделяются образования среднего звена, вечернинского, юглерского, кубалахского и хетакагчанского горизонтов верхнего звена, нерасчлененные образования верхнего звена - голоцена и голоценовые осадки. Все выделенные подразделения хорошо опознаются на АФС и космических снимках за счет того, что слагают характерные формы рельефа. В геофизических полях (магнитном и гравиметрическом) они не выделяются из-за незначительной мощности, а в гамма-поле и на картах радиохимических ассоциаций [78] их фон зависит от состава коренного субстрата, являющегося поставщиком терригенного материала, но, как правило, несколько ниже его.

2.10.1. Неоплейстоцен

Среднее звено. Среднечетвертичные отложения представлены аллювиальными галечниками и нерасчлененными ледниковыми и флювиогляциальными накоплениями.

Аллювиальные отложения (aQ_{II}) выделены на высоких эрозионно-аккумулятивных террасах 25-50-метрового уровня в долине р. Омолона. Они представлены галечниками и гравием хорошей окатанности различного петрографического состава с суглинисто-глинистым заполнителем. Мощность отложений достигает 10-12 м. Возраст определен условно, поскольку в устьевой части р. Очакчана среднечетвертичная терраса перекрыта мореной зырянского оледенения. Образование террас этого уровня связано с общей активизацией неотектонических движений в конце среднеплейстоценовой поры, что установлено севернее, в верховьях р. Лев. Кедона [76]. Не исключен и более древний возраст рассматриваемых отложений.

Ледниковые и флювиогляциальные отложения (f,gQ_{II}) нерасчлененные развиты в междуречье Ниж. Коаргычана - Халали, в бассейнах руч. Спокойного, Экала, р. Русской-Омолонской. Они создают выположенный рельеф в междуречье водотоков на абсолютных отметках до 750 м. Представлены преимущественно несортированным и плохо-, иногда средне сортированным валунно-галечным материалом с обилием супесчано-глинистого и илистого заполнителя, в основании их отмечаются голубовато-серые глины. Характерен серый, грязно-серый цвет отложений. Для флювиогляциальных отложений, которые встречаются совместно с ледниковыми,

характерна лучшая сортированность и окатанность материала, обилие песчаной фракции. Мощность отложений достигает (по данным бурения) 45-50 м.

Отложения этого возраста вскрыты расчисткой, в левом борту руч. Экала [119]*:

1. Песок тонко-мелкозернистый полимиктовый, содержит гравийно-галечный материал до 5-10% 3,4 м
2. Песок тонкозернистый полимиктовый с суглинком (до 5%) и гравийно-галечным материалом (до 25%)... 3,4 м
3. Песчано-глинистые отложения с примесью гравийно-галечных зерен (5-10%) 2,0 м
4. Песок тонко-мелкозернистый с линзами 1-3 см мощности песчано-глинистого материала (5-10%) 0,8 м
5. Песок тонкозернистый с примесью суглинка до 5%, гравия и гальки (25%) 1,2 м
6. Песчано-глинистые отложения с примесью 5-25% гравийно-галечного материала хорошей окатанности... 4,4 м
7. Песок тонкозернистый полимиктовый с примесью 5-10% гравия и гальки хорошей окатанности 2,8 м
8. Песок мелкозернистый полимиктовый с единичными гальками и валунами до 20 см хорошей окатанности, присутствуют линзы илистых отложений темно-серого цвета мощностью 3-5 см..... 1,7 м
9. Несортированные песчано-гравийно-галечные отложения. Состав: песок мелкозернистый желтовато-серый- 50%, гравий- 30%, галька- 15-20%, растительный детрит- до 20% 6,0 м
10. Несортированные песчано-гравийно-галечные отложения с примесью 5-10% суглинка. Состав: песок от тонкозернистого до грубозернистого- 40%, гравий – 25-30%, галька- 10-15%, встречаются единичные валуны .. 7,1 м
11. Песок тонко-мелкозернистый полимиктовый желтовато-серый с единичными гальками. Содержит линзы песчано-илистого материала темно-серого цвета мощностью до 10-15 см..... 1,7 м
12. Песчано-гравийно-галечный прослой. Состав: тонко-мелкозернистый песок - 60%, галька, гравий - 40% . 0,5 м
13. Песок тонко-мелкозернистый желтовато-серый полимиктовый с единичными гальками хорошей окатанности. В интервале 36,0-37,3 м в составе отложений отмечается присутствие суглинка до 10%..... 3,6 м
14. Несортированные песчано-гравийно-галечные отложения. Состав: песок - 60%, гравий- 25%, галька- 15% 7,1 м

В нижней части разреза отмечается присутствие валунов размером до 20 см.

Общая мощность по разрезу 45,6 м.

Среднечетвертичный возраст определен данными палинологического анализа и подтвержден геоморфологическими данными. Присутствие спор и пыльцы свежего облика таких экзотических для данного района растений как *Selaginella sanguinolenta*, *Selaginella selaginoides*, ели, позволяет предполагать (А.И.Соболева), что возраст изученных отложений не моложе среднего плейстоцена, когда в растительном покрове господствовали кустарниковые и мохово-травянистые тундры, чередовавшиеся с лиственничными редколесьями с участками березы, ели.

Верхнее звено. Среди верхнечетвертичных отложений выделены различные по генезису и возрасту образования вечернинского, юглерского, кубалахского и хетакагчанского горизонтов.

Вечернинский горизонт. Аллювиальные отложения (аQ_{III 1}) казанцевского межледниковья представлены галечниками с отдельными валунами, песком, суглинком и линзами глины, слагающими террасы 10-20 м уровня в долинах рек Ниж. Коаргычан и Мал. Авландя. Кроме того

* Здесь и далее разрезы четвертичных отложений описываются сверху вниз.

отложения этого возраста вскрыты скважинами в долинах руч. Мунугудяка и Мизинца (рис. 2.2). Разрез описан В.Н.Шаминым [121] по скважинам в долине руч. Мунугудяка:

1. На коренных породах залегают галечники с гравием хорошей окатанности, с валунами (до 20-30%) и светло-серым суглинистым заполнителем. Петрографический состав гальки довольно однообразен и представлен диорит-порфиритами, песчаниками и алевролитами с большим количеством фосфоритовых конкреций..... 7,5 м
2. Темно-серая вязкая глина (50-60%) с мелкой галькой, гравием и щебнем алевролитов и песчаников. 2-4 м
3. Мелкая галька и гравий с темно-серым суглинистым заполнителем..... 2 м
4. Темно-серый ил с большим количеством растительного детрита, маломощными прослоями торфа и мелким рассеянным гравием 6 м

Общая мощность отложений достигает 20 м.

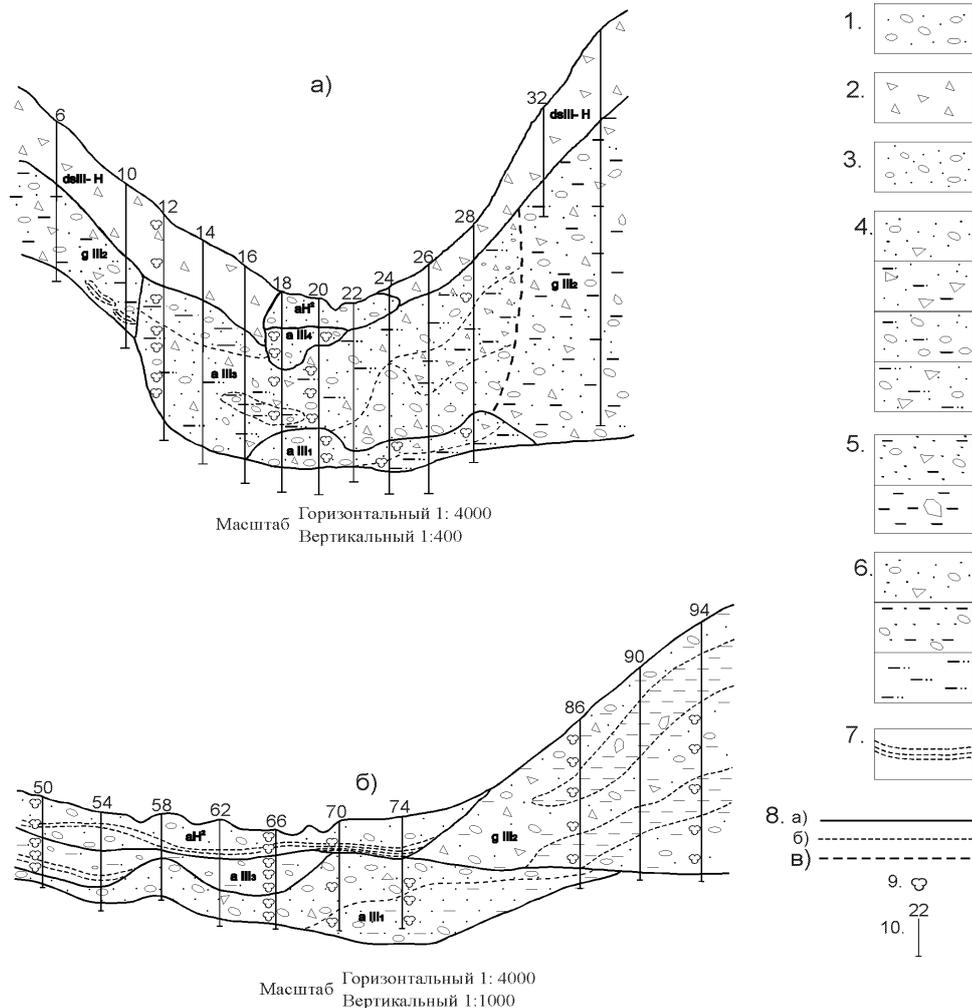


Рис.2.2 Соотношение четвертичных отложений различного возраста по данным бурения в долинах :а) руч. Мизинец, б) р. Мунугуджак

Условные обозначения

1.- aH аллювиальные отложения; валуны, галечники, гравий, пески, глины щебень (до 16 м); 2.- dsIII-H делювиально-солифлюкционные отложения: щебень, древесина, супеси, суглинки (до 15 м); 3.- aIII, аллювиальные отложения хетакагчанского горизонта: галечники, гравий, пески, суглинки, торфяники (2-10 м); 4.- aIII, аллювиальные отложения кубалахского горизонта: пески, галечники, супеси, суглинки (до 20 м); 5.- gIII, ледниковые отложения юглерского горизонта: глыбы, валуны, галечники, гравий, щебень, пески, суглинки, супеси (80-120 м); 6.- aIII, аллювиальные отложения вечернинского горизонта: галечники с валунами, супесью, песком, суглинком (до 20 м); 7.- прослои глины; 8.- геологические границы: а) установленные, б) литологические (внутри подразделений одного возраста), в) предполагаемые; 9.- места отбора проб с остатками ископаемых пыльцы и спор; 10.- Скважины ударно-канатного бурения и их номера

В палинологических пробах из долины руч. Мунугудяка резко доминирует пыльца древовидно-кустарниковой группы над кустарниково-травянистой. В руководящей группе преобладает пыльца ольховника и кустарниковых берез, меньше - древовидной березы, ольхи, ивы (В.Б.Белая). Среди спор больше всего кочедыжниковых папортников, зеленых и сфаговых мхов, что в целом свидетельствует о межледниковом характере растительного покрова. По положению в разрезе они, скорее всего, принадлежат казанцевскому межледниковью. На это же указывает и состав отложений, в которых преобладают гальки осадочных пород триасово-юрского и интрузивных мелового возрастов, в то время, как морены зырянского оледенения состоят, в основном, из обломков вулканитов кедонской серии. Зачастую террасы, сложенные этими отложениями, вложены в среднечетвертичные ледниковые образования.

Юглерский горизонт. Ледниковые (gQ_{III 2}) и флювиогляциальные (fQ_{III 2}) отложения этого возраста развиты в приустьевой части р. Верх. и Ниж. Коаргычана, в долинах рек Хунганди, Мунугудяка, Верх. Биркачана, Кедона, где они создают моренный холмисто-западинный рельеф. Представлены несортированным валунно-галечными материалами светло-серого до желтовато-серого цвета. Ледниковые отложения, вскрытые расчистками в правом борту р. Русской-Омолонской [119], имеют следующее строение и состав:

1. Почвенно-растительный слой 0,1 м
 2. Несортированные песчано-гравийно-галечные отложения, содержащие до 15% валунов размером до 0,2 м, щебень, суглинков. Состав: песок крупнозернистый полимиктовый- 40%, гравий- 20%, мелкая галька- 20% ... 2,4 м
 3. Гравийно-галечные отложения с супесью и суглинками. Гравия и гальки до 40% 2,1 м
 4. Несортированные отложения, состоящие из песка (40%), гравия (30%), гальки до 0,2 м (30%) 0,8 м
 5. Переслаивание (слои по 2-3 см) буровато-серых песков, супесей, суглинков с примесью мелкой гальки до 3 см. В нижней части слой темно-серой глины 1,0 м
- Всего по разрезу 6,4 м. Мощность отложений достигает 15-40 м.

Флювиогляциальные отложения широко развиты в долинах р. Русской-Омолонской и Кедона, где видимая мощность их достигает 10-15 м. Расчисткой, пройденной в левом борту р. Кедона, вскрыт следующий разрез:

1. Почвенно-растительный слой 0,2 м
 2. Песок (50-60%) с мелкой и средней плохо окатанной галькой 0,5 м
 3. Галечник с супесью (до 50%) и суглинком (до 5%) с редкими валунами 2,2 м
 4. Галечно-валунные отложения, сцементированные супесью 0,8 м
 5. Средне- и мелко галечные отложения с супесью (до 40%). Галька плохо- и средне окатанная 1,1 м
 6. Супесь с песком, суглинком и линзами глины, с гравием и мелкой галькой (до 40%) 0,9 м
 7. Чередование слоев с валунами размером от 25 до 50 см плохо окатанными (30-50 см), со слоями супеси с галькой (10-50 см) 4,3 м
 8. Песчано-гравийно-галечные отложения со средне окатанной галькой размером до 5-7 см 1,0 м
- Мощность по разрезу 11,0 м.

Отложения аналогичного состава наблюдались и на правобережье р. Русской-Омолонской, а также в бассейне р. Омолона. Выделяются два типа рельефа, сложенных флювиогляциальными отложениями. В горах они образуют террасы вдоль русел рек и ручьев (Нодди, Бокэс и др.), практически неотличимые от аллювиальных, а в пределах неотектонических впадин Верхне-Кедонской и Русской-Омолонской - флювиогляциальные равнины.

Палинологический комплекс отложений характеризуется господством пыльцы трав и кустарников (26-68%), особенно в нижней части отложений. Значения содержаний спор (13-30%) и группы пыльцы древесно-кустарниковых растений (19-30%) близки. В группе трав и кустарников доминирует пыльца полыни (до 73%), много пыльцы злаков и верескоцветных. В группе древесно-кустарниковых растений преимущество имеет пыльца кустарниковых берез при заметном содержании пыльцы ольховника. Спектры, по мнению В.Б.Белой, отражают растительность мохово-кустарниковых тундр с участками кустарниковых тундр и редкостойных лиственничников с примесью березы, более холодных, чем современные, климатических условий. Учитывая мощность отложений, геолого-геоморфологическую ситуацию, временем формирования могли быть условия первого верхнеплейстоценового похолодания.

Кубалахский горизонт. К каргинскому межледниковью относятся *аллювиальные* ($aQ_{III\ 3}$) галечники, широко распространенные вдоль всех значительных водотоков и слагающие террасы 8-15 метрового уровня. В правом борту р. Омолона расчисткой [119] вскрыты:

- | | |
|---|-------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 0,4 м |
| 2. Валунно-галечные отложения коричневого цвета. Валуны (10-50 см) составляют 20%, галька (от 1 до 10 см) - 60%, гравийно-песчано-глинистый материал - 20% | 1,2 м |
| 3. Слой хорошо окатанной гальки (1-8 см) – 70% и гравийно-песчаного материала - 30%..... | 0,4 м |
| 4. Песок илистый красновато-серого цвета | 0,8 м |
| 5. Песчано-галечные отложения: песок и гравий - 40%, галька (1-10 редко до 15 см) - 60% | 0,8 м |
| 6. Гравийно-песчаные отложения. Гравия (2-8 мм) до 60-70%, грубозернистого песка – 30%..... | 0,8 м |
| 7. Песок серый тонкозернистый..... | 0,1 м |
| 8. Гравийно-галечные отложения. Соотношение гравия и гальки 1:3 | 0,3 м |
| 9. Гравийно-песчаные отложения серого цвета: гравий (1-10 мм) – 60-70%, грубозернистый песок- 20-30%.. | 0,4 м |
| 10. Слой галечника с примесью валунов. Валуны хорошо окатаны размером до 0,2 м- 10%, галька (4-10 см) – 50%, супесь серого цвета с примесью гравийного материала (30-40%)..... | 1,6 м |
| 11. Валунно-галечные отложения коричнево-серого цвета. Валуны размером от 10 до 30 см составляют 30-40%, галька (6-8 см) – 30%, гравийно-песчано-глинистый материал- 30%. Окатанность хорошая | 1,6 м |

Мощность по разрезу 9,2 м. Общая мощность достигает 30-40 м.

Формирование рыхлых отложений происходило на фоне усиления эрозионной деятельности и активизации неотектонических движений, что привело к перемыву большей части моренного материала, часто содержащего незначительные концентрации золота, и обогащению им инстративного аллювия, вплоть до образования промышленных концентраций (руч. Мизинец).

В палинологических пробах, отобранных в скважинах, пройденных в долинах ручьев Мунугудяк и Мизинец [121], доминирует пыльца древовидно-кустарниковых растений (60,7%) с преобладанием ольховника и кустарниковых берез, встречается пыльца кедрового стланика, древесной березы и ольхи. Споровые растения представлены сфаговыми мхами, кочедыжниковыми папоротниками, плаунами. По заключению Л.В.Рязановой, Б.В.Беловой, состав спорово-пыльцевых спектров отражает растительность, существовавшую в конце каргинского межледниковья - начале сартанского похолодания. Террасы этого возраста часто вложены в среднечетвертичные аллювиальные и позднечетвертичные ледниковые (юглерский горизонт).

Хетакагчанский горизонт. Отложения горизонта представлены ледниковыми, флювиогляциальными, озерными и аллювиальными накоплениями.

Ледниковые отложения ($gQ_{III 4}$) представлены несортированными песчано-валунно-галечным материалом, сцементированным рыжими суглинками и супесями. Количество грубообломочного материала повышается по мере приближения к центрам оледенений. Ледниковые отложения образуют четкий холмисто-грядовый рельеф. Наиболее крупные морены находятся в верховьях ручьев Очакчан, Гранодиоритовый, Кубака, р. Кедона. Мощность их, по-видимому, не превышает 40 м. В палинологических пробах, отобранных из скважины в долине руч. Лабазного отмечается преобладание спор (48,3%) над древовидно-кустарниковой группой (39,7%) и особенно кусарниково-травянистой (12%). В руководящей группе доминируют кочедыжниковые папоротники и плауны. Несколько меньше зеленых и сфагновых мхов и плаунка сибирского. В древовидно-кустарниковой группе преобладают ольховник и кустарниковые березы. Несколько завышено содержание пыльцы древовидной березы (80%) и кедрового стланика (10,1%), которая, по-видимому, переотложена наряду с неоген-палеогеновыми формами, спорадически фиксируемыми в спектрах многих проб. По заключению Л.В.Рязановой, данный спектр характеризует начало сартанского оледенения.

Флювиогляциальные отложения ($fQ_{III 4}$) слагают четко выраженные террасы высотой 5-12 м в долинах Молькаты, Верх. Биркачан, Нодди и др. Для них характерен песчано-галечный состав с глиной и отдельными валунами, слабая сортировка, грубая слоистость. Мощность отложений достигает 10 м.

Озерные отложения ($lQ_{III 4}$) развиты на левобережье р. Кедона, где в пределах подпруженного боковой мореной участка ручья накапливались серые илы и супеси мощностью до 5 м.

Аллювиальные отложения ($a Q_{III 4}$) имеют широкое распространение, они слагают надпойменные террасы 4-8 м уровня и представлены песчано-гравийно-галечными отложениями с отдельными валунами, прослоями суглинка и линзами торфа. Мощность их достигает 10 м.

В приустьевой части р. Хунганди из аллювиальных осадков отобраны спорово-пыльцевые пробы [121], в которых отмечено обилие спор кочедыжниковых папоротников, значительное участие спор плауновых, пыльцы ольховника. Это, по заключению Б.В.Белой, свидетельствует о холодных и влажных климатических условиях произрастания растительности в период накопления осадков, соответствующих первой фазе сартанского оледенения.

2.10.2. Верхнее звено неоплейстоцена-голоцен нерасчлененные

К отложениям данного возраста относятся *делювиально-солифлюкционные* (dsQ_{III-H}) накопления, развитые на выположенных участках в нижних частях склонов, реже на пологих седловинах, залегающие как на различных коренных породах, так и на более древних рыхлых осадках разного генезиса. Представлены они, главным образом, щебнистыми супесями и суглинками. Возраст подобных отложений определяется верхнечетвертичными и голоценовыми палинологическими комплексами. По данным Н.В.Занориной спектры спор и пыльцы из нижних горизонтов подобных отложений свидетельствуют о существовании во время накопления этих слоев растительности, которая произрастала в третьей, заключительной фазе сартанского оледенения. Вышележащие слои характеризуются палинологическими комплексами, отвечающим началу голоценового времени. Мощность их не превышает 15 м.

2.10.3. Голоцен

Олевский горизонт. Отложения горизонта развиты повсеместно и представлены несколькими генетическими группами. По возрасту разделяются на нижнеголоценовые, верхнеголоценовые и нерасчлененные голоценовые отложения.

Нижняя часть голоцена представлена *аллювием* (aQ_H^1) первой надпойменной террасы высотой 3-4 м, распространенной в долинах крупных водотоков. Это сортированные валунно-галечные отложения с песчано-гравийным наполнителем самой различной степени окатанности, включающими отдельные линзы торфяников. Мощность их достигает 10, а в долине р. Омолона, возможно, и более метров.

Верхняя часть голоцена объединяет *аллювиальные* (aQ_H^2) отложения, развитые в пределах русла и поймы во всех водотоках района. Они представлены галечниками, гравийниками, песками, илами с примесью супесчано-суглинистого материала. На одном из островов р. Омолона против устья р. Инняги описан следующий разрез [114]:

- | | |
|--|-------|
| 1. Почвенно-растительный слой | 0,4 м |
| 2. Суглинки желтовато-бурые с линзами серого ила | 1,0 м |

- | | |
|--|-------|
| 3. Илы с прослоями песка..... | 0,7 м |
| 4. Пески разнородные серые с галькой (25%), гравием (10%)..... | 0,5 м |
| 5. Супеси коричнево-серые (50%), с галькой (30%) и песком (20%)..... | 0,4 м |

Суммарная мощность разреза 3 м; полная мощность в пределах листа достигает 16 м.

Техногенные образования (tQ_H) развиты в местах отработки россыпей (ручьи Сомнительный, Мизинец, Магнитный и др.) и на месторождении Кубака. Представлены щебнем, дресвой, суглинками, илами. Слагают эфельные отвалы, терриконы, отвалы пустой породы, карьеры, заилованные водоотстойники. Мощность этих отложений до 10 м.

Проллювиальные отложения (pQ_H) формируют конусы выноса в водотоках первого порядка, предгорные шлейфы и сложены несортированным супесчано-щебнисто-глибовым материалом. Мощность их 10-15 м.

Аллювиально-пролювиальные отложения (apQ_H) формируют конусы выноса в водотоках второго порядка и сложены валунами, гальками, песками, суглинками. Мощность их до 15 м.

Рыхлые отложения склонов и водоразделов повсеместно развиты и представлены *пролювиально-делювиальными* (pdQ_H) мощностью до 15 м, *коллювиально-делювиальными* (cdH) до 20 м, *элювиальными* (eH) до 0,5 м, *элювиально-делювиальными* (edH) до 5 м образованиями щебнисто-глибового и песчано-дресвяного состава.

3. ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

3.1. Докембрийские метаморфические и ультраметаморфические образования

Регионально метаморфизованные и ультраметаморфические образования раннеархейского и раннепротерозойского возраста вскрываются в контурах Коаргычанского, Кубакинского и Маякского выступов дорифейского фундамента Омолонского массива.

3.1.1. Раннеархейские метаморфические образования

Раннеархейские метаморфические образования развиты в пределах крупного Коаргычанского горста и в виде мелких блоков в Кубакинском и Маякском поднятиях.

В бассейнах рек Русской-Омолонской и Ниж. Коаргычана метаморфические образования докембрия, слагающие Коаргычанский горст, формируют гранитогнейсовый купол (или антиклиналь), вытянутый в субмеридиональном направлении, в ядерной части которого обнажаются "серые" гнейсы ноддинского комплекса, сменяющиеся через 2-3 километровую зону очковых гнейсов кристаллосланцами и амфиболитами батикского комплекса. Метаморфические образования докембрия здесь являются рамой для щелочного Анмандыканского плутона (раннепалеозойский анмандыканский комплекс) и Коаргычанского гранитоидного плутона (раннепалеозойский абкитский комплекс). В зонах контактов метаморфиты рамы подверглись фенитизации и раннепалеозойской мигматизации.

Для полей распространения метаморфитов Коаргычанского выступа характерно контрастное, преимущественно положительное магнитное поле, лишь в пределах широкого распространения гранито-гнейсов или очковых гнейсов верхнеомолонского комплекса знак поля меняется. В полях АГСМ метаморфические образования характеризуются в целом пониженными значениями калия (до 1-1,5%) и лишь в экзоконтактных частях раннепалеозойских интрузивов значения калия возрастают до 2-2,5%. В гравитационном поле для них характерны в целом низкие значения, повышенные лишь на фоне аномально низкого поля над раннепалеозойскими интрузивами. Физические свойства метаморфитов приведены в таблице 13. На АФС породы характеризуются серым сглаженным фототонном.

Закороннинская структурно-формационная зона

Ауланджинский метаморфический комплекс

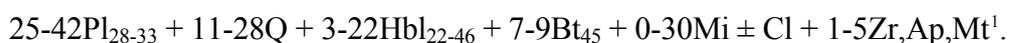
Закороннинская метаморфическая серия (AR_{1zk}) распространена в бассейне рек Очакчан и Кубака. Площадь выходов метаморфитов в отдельных блоках 2-10 км²; представлены они в основном катаклазированными гнейсами и кристаллосланцами, переходящими в милониты. Однако, среди катаклазированных пород отмечаются реликты высокотемпературных гранулитов закороннинской серии. Так, в блоке на правом берегу р. Очакчан встречены дупироксеновые и амфибол-дупироксеновые кристаллосланцы, лейкократовые и биотитовые гнейсы *сланцево-эндербитовой метаформации* (s), а в блоке на левом берегу р. Очакчан распространены разнозернистые биотит-гранатовые плагиогнейсы и биотитовые гнейсы, ассоциирующие с биотит-амфиболовыми диафторитами и амфиболитами *гнейсо-кальцифировой метаформации* (g). Характерными образованиями этой метаформации распространены на правом берегу ручьев Очакчан и Кубака являются светлые графитовые кальцифиры со слабо выраженной полосчатостью, обусловленной появлением струйчатых скоплений чешуек графита. Отмечаются полосы, обогащенные узловатыми псевдоморфозами хлорита по пироксенам и оливину.

В пределах Закороннинского выступа, восточнее листа по плагиогнейсам закороннинской серии методом Rb-Sr изохроны получена дата 3,76 млрд. лет, $Sr_0 = 0,70345$ [97].

Верхне-Омолонская структурно-формационная зона
Ноддинский метаморфический комплекс (pgAR_{1n}).

Биотит-амфиболовые гнейсы и плагиогнейсы распространенные на Коаргычанском выступе, впервые выделены в ноддинский комплекс раннего архея В.А.Ковальчуком и А.Н.Чайцыным [119] в процессе геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000, в последствии описанны В.М.Шевченко [40,41,43] как "серые гнейсы"; занимают площадь около 120-150 км². В бассейне руч. Нодди метаморфическая полосчатость в породах образует субизоклинальные складки, с амплитудой первые сотни метров, длиной -первые километры, с углами наклона от 40 до 90°. Простираение складок преимущественно субмеридиональное, шарниры их погружаются на север [119].

Ноддинский комплекс представлен в основном серыми и светло-зеленовато-серыми биотит-амфиболовыми и амфиболовыми гнейсами и плагиогнейсами. Значительная их часть мигматизирована, обладает грубой и тонкой параллельной полосчатостью и сланцеватостью. В разрезах гнейсы перемежаются с амфиболитами и метабазитами. Среди тонкополосчатых биотит-амфиболовых плагиогнейсов нередко почти массивные разности. Модальный состав гнейсов:



Достаточно часто можно наблюдать идиоморфные длиннопризматические кристаллы амфибола и удлиненные пластины биотита. Для большей части гнейсов характерны псевдоморфозы актинолита по идиоморфным кристаллам пироксена и реликты бесцветного клинопироксена, очень редко в плагиогнейсах отмечается гиперстен. Подобные псевдоморфозы слабо окрашенного актинолита по идиоморфным пироксенам описаны К.Д.Коллерсоном и Д.Бриджуотером [14] в тоналитовых гнейсах Уйвак-1.

Синевато-травяно-зеленый амфибол обрастает пироксен и актинолитовые псевдоморфозы по нему и образует самостоятельные длинностолбчатые кристаллы. При кажущейся однородности амфибол обнаруживает значительные вариации оптических свойств: угол оптических осей колеблется от -74° до -80-82°. Химический состав амфиболов с большим углом оптических осей характеризуется высокой величиной алюминия в четвертной координации ($Al^{IV} = 1,89$) и повышенной щелочностью ($Na+K = 0,83$ формульных единиц), что определяет их как магнезиогастингсит. Однако, большая часть амфиболов относится к эденитам с несколько повышенной глиноземистостью и магнезиальностью ($f = 22-46\%$).

Биотит образует относительно крупные (2,0-5,0 мм) таблицы, химический состав которых

показывает железистость либо равную амфиболу ($f = 45\%$), либо несколько выше чем у амфибола. Обращают внимание также низкое содержание оксида титана (около 2%). Однако, в плагиогнейсах отмечаются немногочисленные хлорит-сагенитовые псевдоморфозы, свидетельствующие о высокотитанистом и более высокотемпературном биотите. Кроме этих двух генераций отмечается нередко мелкочешуйчатый зеленовато-бурый биотит, оконтуривающий темноцветные минералы и биотит проникающий в них по трещинкам. Дискриминантные функции, рассчитанные по методу Ушаковой [35], $D_{bt} = +14,84, +15,35, +9,67$ указывают на амфиболитовую и пограничную с амфиболитовой - гранулитовую фацию метаморфизма.

Плагиоклаз образует гранобластовые скопления неправильно-изометричных таблиц, иногда отдельные зерна окружены мелкозернистым агрегатом, возникшим за счет разрушения других зерен (бластопорфировые структуры). Состав плагиоклаза №28-33. Характерны тонкие выклинивающиеся двойники, вдоль двойников - "штрихи" антипертитов.

Изредка отмечаются крупные (2,5-5,0 мм) ксенобласты решетчатого микроклина с тонкой "рябью" микропертита.

Из аксессуаров характерны: идиоморфный призматический циркон (0,03×0,4 мм), призматический апатит (0,01×0,05 мм). Рудный минерал развивается в интерстициях и по трещинкам.

Химический состав биотит-амфиболовых гнейсов ноддинского комплекса (табл. 5) характеризует ряд образований, которые по содержанию щелочей и кремнезема соответствуют диоритам, тоналитам, гранодиоритам и граносиенитам. Для гнейсов характерны повышенные концентрации меди, ванадия, скандия и пониженные средние содержаниями редких земель.

Реликты идиоморфных кристаллов пироксена, идиоморфизм аксессуарных циркона и апатита, несмотря на мигматизацию, довольно выдержанный и узнаваемый на значительных площадях внешний облик диорит-тоналита, позволяют предположить первично магматическую природу плагиогнейсов комплекса. Амфибол гнейсов, вероятно, имеет различную природу. Так, высокоглиноземистый, магнезиоганстингсит из диорито-гнейса наравне с реликтовым клинопироксеном является первично-магматическим. Подобные недосыщенные кремнеземом, высокоглиноземистые, с повышенной щелочностью амфиболы характерны для магматических щелочноземельных серий (габбродиорит-тоналит-гранодиорит-гранит), проявившихся на Омолонском массиве в виде малых интрузий в позднемеловое время [39]. Широко развитые, сине-зеленые эдениты с повышенной глиноземистостью ($Al^{iv} = 1,5-1,6$), высокой магнезиальностью ($f = 22-46\%$) в парагенезисе с низкотитанистым (TiO_2 до 2%) биотитом

¹ Нижний индекс у символа соответствует железистости темноцветных минералов и основности плагиоклазов, число слева характеризует его процентное содержание.

Таблица 5

Химические составы пород метаморфических комплексов

Комплекс, серия	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe _{общ.}	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	FeO	Fe ₂ O ₃	название породы	массив
Верхнеомолонский	62,01	0,52	17,78	4,67	0,05	1,73	2,49	3,80	5,60	0,31			очковые гнейсы PR _{1v}	руч. Нодди
	74,33	0,01	14,14	0,52	0,00	0,12	0,34	3,46	6,43	0,00			гранит-мигматиты-метатектиты PR _{1v}	руч. Нодди
	75,83	0,06	13,00		0,03	0,10	0,40	3,32	6,64	0,02	1,18	0,25	щелочной лейкогранит PR _{1v}	руч. Нодди
	67,64	0,72	14,47		0,02	1,56	0,74	2,70	4,32	0,21	2,19	2,98	гранито-гнейс PR _{1v}	истоки руч. Мунугудяка
Батикский	48,33	2,15	14,12	14,81	0,24	6,25	9,12	2,41	0,99	0,18			амфиболит PR _{1bt}	верхове руч. Нодди
	74,35	0,18	13,00		1,80	0,01	1,50	2,38	3,40	1,11	0,40	0,00	кварцитогнейс PR _{1bt}	руч. Нодди
	46,76	0,90	15,10		0,15	10,5	10,73	2,90	0,25	0,10	10,52	1,97	биотит-гранатовый гнейс PR _{1bt}	руч. Нодди
	50,50	0,65	15,45	11,20	0,26	10,7	6,24	2,46	0,19	0,10	9,34	0,83	пироксеновый кристаллосланец PR _{1bt}	руч. Нодди
	62,02	0,89	13,50		0,28	4,33	4,73	0,38	0,16	0,10	10,27	0,91	гранатовый плагиогнейс PR _{1bt}	руч. Нодди
	38,76	1,21	18,40	11,40	0,24	13,9	9,35	0,78	1,16	0,00			кристаллосланцы PR _{1bt}	руч. Нодди
	57,34	0,66	10,02	19,44	0,30	5,34	3,78	1,21	0,62	0,08			кристаллосланцы PR _{1bt}	руч. Нодди
	45,30	0,04	0,40		0,07	2,86	0,68	0,28	0,20	0,16	18,54	31,18	железистый кварцит PR ₁	правобережье руч. Батика
Ноддинский	62,93	0,61	16,68	6,51	0,06	1,70	4,41	4,16	1,50	0,19			плагиогнейсы AR _{1nd}	руч. Нодди
	55,56	1,19	16,35		0,13	4,07	6,43	4,00	1,20	0,44	5,89	3,22	амфиболит AR _{1nd}	устье руч. Эмкэра
Закорнинская	43,25	1,69	14,12	12,06	0,19	7,59	7,83	2,40	0,59	0,14			амфиболит AR _{1zk}	среднее течение Спокойной
	46,75	0,79	13,61	11,97	0,18	8,33	10,39	2,66	0,86	0,04			биотитовый гнейс AR _{1zk}	правобережье руч. Дикого
	4,91	0,04	0,99	0,49	0,02	0,05	51,46	0,60	0,25	0,03	0,22	0,25	кальцифир AR _{1zk}	руч. Дикий
Стрелкинский	51,38	1,40	14,97	12,06	0,21	6,29	6,98	1,63	1,64	0,16			метабазиты PR _{1s}	руч. Нодди

являются продуктами высокотемпературной амфиболитовой фации метаморфизма. Ввиду того, что описанные эдениты нередко замещают актинолитовые псевдоморфозы по пироксенам, можно говорить о прогрессивном метаморфизме амфиболитовой фации, которой подверглись плагиогнейсы ноддинского комплекса [42].

Физические свойства метаморфических и магматических пород приведены в таблице 6, ссылка на которую в дальнейших описаниях не дается.

Таблица 6

Физические свойства магматических и метаморфических образований

Наименование и возраст	Магнитная восприимчивость 10 ⁻³ ед. СИ			Плотность, г/см ³		
	кол-во	пределы	среднее	кол-во	пределы	среднее
одинит 5ф К ₂ v	13	0,04-6,0	3,03			
гранит, гранит-порфир 4ф К ₂ v	35	0,01-9,5	0,94	11	2,25-2,58	2,37
кв. сиенит, граносиенит 3ф К ₂ v	88	0,1-214,28	17,71	79	2,25-2,84	2,6
диорит, монцодиорит 2ф К ₂ v	135	0,01-492,1	35,39		2,38-2,79	2,66
габбро, габбро-диорит 1ф К ₂ v	87	0,03-507,94	63,54	24	2,6-3,05	2,74
риолит, триодацит 2ф К ₂ kn	141	0-1,07	0,07	69	2,21-2,82	2,46
андезит, базальт 1ф К ₂ kn	64	0,02-191,57	33,53	45	2,51-2,93	2,72
бостонит, сиенит К ₁ bb	22	0,02-6,91	0,44	18	2,29-2,92	2,51
эссексит, тешенит К ₁ om	43	0,36-261,9	17,23	40	2,54-3,0	2,74
трахибазальты J ₁ tm	57	0,13-51,68	1,65	57	2,43-3,0	2,72
кв. сиенит, граносиенит 3ф С ₁ bl	207	0,01-198,41	15,45	119	2,43-2,84	2,61
гранодиорит, кв. монзонит-порфир 2ф С ₁ bl	77	0,02-38,18	5,18	17	2,46-2,88	2,56
диорит, кв. диорит-порфиры 1ф С ₁ bl	108	0,02-37,1	3,78	80	2,51-2,88	2,66
кислые субвулканы D ₃ -C ₁ kd	188	0,01-6,73	0,17	157	2,31-2,91	2,51
трахидацит, трахиандезит D ₃ -C ₁ kd	101	0,1-43,79	1,49	101	2,33-2,82	2,54
гранит D ₂₋₃ al	7	0,08-0,43	0,36		2,53-2,57	
гранит 2 и 3ф PZ ₁ ab	107	0,01-31,99	1,36	25	2,49-2,71	2,57
гранодиорит, кв. диорит 1ф PZ ₁ ab	120	0,01-127,5	3,79	60	2,49-2,89	2,67
нефелиновый сиенит 3ф PZ ₁ an	12	0,08-1,04	4,0	11	2,53-2,64	2,56
щелочной сиенит 2ф PZ ₁ an	33	0,04-24,7	11,0	32	2,44-2,65	2,54
сиенит, гранит 1ф PZ ₁ an	256	0,01-74,24	8,78	112	2,43-2,81	2,56
метагаббро PR ₁ s	12	1,49-108,44	10,27	12	2,78-3,0	2,89
граниты, гранито-гнейсы PR ₁ v	89	0,01-53,0	0,73	63	2,5-2,85	2,58
железистые кварциты	14		476,44	11	3,2-3,97	3,56
гнейсы AR ₁ bt	26	0,01-49,15	в.н.о.	24	2,48-2,83	в.н.о.
кристаллические сланцы AR ₁ bt	23	0,01-58,05	в.н.о.	26	2,54-5,7	в.н.о.
амфиболиты AR ₁ bt	15	0,29-70,5	9,13	10	2,77-3,04	2,92
гнейсы AR ₁ nd	40	0,03-103,35	в.н.о.	5	2,52-2,78	в.н.о.

в.н.о. – выборка не однородна.

Изотопный возраст амфиболовых плагиогнейсов из коллекции Т.Б.Русаковой [97] (прав. борт р. Ниж.Коаргычан), определенный методом Rb-Sr изохроны по 4 пробам, составляет 3790±0,14 млн. лет, при Sr₀= 0,7023 (табл 7).

Аналитические данные по Rb-Sr изохроне пород ноддинского комплекса

№ п/п	№ пробы	Название породы	Rb ⁸⁷ ,мкг/г	Sr ⁸⁶ ,мкг/г	Rb ⁸⁶ /Sr ⁸⁷	Sr ⁸⁷ /Sr ⁸⁶
1	621	мигматит	10,7400	57,3500	0,18730	0,71195
2	626-1	амфибол-плагиоклазовый гнейс	13,7500	43,7200	0,31450	0,71980
3	558-2	мигматизированный амфиболит	20,9200	17,3600	1,20500	0,76890
4	601-1	гранито-гнейс	13,2100	67,3000	0,19630	0,71360

3.1.2. Раннепротерозойские метаморфические и ультраметаморфические образования

Батикский метаморфический комплекс (sPR₁ b)

Метаморфические образования, распространенные в верховьях руч. Нодди, на междуречье Молькаты-Батик, в бассейне р. Ниж. Коаргычана, на площади около 250 км² выделены В.А.Ковальчуком и А.Н.Чайцыным [119] в самостоятельный батикский комплекс в процессе геологической съемки масштаба 1:50 000. Метаморфиты комплекса выполняют синклинальные структуры субмеридионального направления.

Для батикского комплекса характерны следующие особенности:

1. Значительная роль в составе комплекса основных пород (гранат-куммингтонитовых, гранат-антофиллит-куммингтонитовых, тремолит-куммингтонитовых сланцев) и проявление ультраосновных пород (пироксенолитов, голомеланократовых амфиболитов и др.);
2. Присутствие разнообразных кварцитов: кварцито-гнейсов, амфибол-магнетитовых кварцито-сланцев, гранатовых кварцитов, магнетитовых и амфибол-магнетитовых кварцитов.

В верховьях руч. Нодди распространены и наиболее примечательны - антофиллит-куммингтонитовые, гранат-антофиллит-куммингтонитовые кристаллические сланцы. Это зеленовато-серые, массивные и тонкополосчатые породы, различающиеся содержанием густоокрашенного красного граната (от 5 до 40-60%).

Структура пород - порфиробластическая, нематолепидобластическая. Красно-розовые идиобласты граната погружены в волокнисто-пластинчатый агрегат бесцветного и слабо буроватого амфибола и зеленовато-бурого биотита.

Минеральный состав кристаллических сланцев, плагиогнейсов и амфиболитов батикского комплекса: Pl₃₈₋₈₆ + Kum₄₂₋₅₂ + Anp₄₉ + Bt₅₂ + Gr₆₆₋₇₇ ± Tr₈ ± Hb₄₃₋₄₇ ± Cpx ± Q + Zr,Ap,Mt.

Гранат образует единичные порфиробласты и практически мономинеральные полосы, имеет пироп-альмандиновый состав, количество пироба колеблется от 21 до 30%; количество кальциевого минала не превышает 8%.

Амфиболы резко преобладают в кристаллосланцах – (40-60% объема пород). Шестоватые, хаотично расположенные и образующие "потоки" кристаллы куммингтонита тесно срастаются с волокнистым, редко призматическим антофиллитом. В ряде случаев гомоосевые псевдоморфозы тонкополисинтетически сдвойникованных кристаллов бесцветного амфибола повторяют идиоморфные контуры кристаллов пироксена, очертания которых подчеркиваются скоплением мельчайших зерен магнетита.

Куммингтонит характеризуется высоким двупреломлением; $cNg = 15^\circ$, $2V = +81^\circ$. Химический состав проанализированных куммингтонитов свидетельствует о пониженной железистости ($f = 42, 48, 52\%$). Антофиллит, ассоциирующий с куммингтонитом и гранатом в кристаллосланце, имеет ту же железистость, что и куммингтонит ($f = 49\%$). При этом оба амфибола отличаются повышенным содержанием алюминия. Железистость ассоциирующих куммингтонита - антофиллита - граната (%): $Cum_{48} - Anp_{49} - Gr_{66}$.

15-25% объема сланцев составляет плагиоклаз, наблюдающийся в виде чистых полисинтетически сдвойникованных кристаллов, либо в виде сосюритизированных зерен. Состав плагиоклаза 80-86% анортита.

Биотит вместе с амфиболами слагает мезостазис сланцев. Минерал - мелкопластинчатый, зеленовато-бурый, обычно обрастающий порфиробласты граната, железистость - $f = 52\%$.

Гранат-антофиллит-куммингтонитовые сланцы перемежаются с тонкополосчатыми тремолит-куммингтонитовыми сланцами (обр.156ш), в которых большая часть полос состоит из гомоосевых псевдоморфоз бесцветных тремолита и куммингтонита, различающихся наличием у куммингтонита тонких полисинтетических двойников. В промежутках амфиболовых псевдоморфоз по биотиту развит хлорит, составляющий около 20% объема сланцев. Другие полосы и линзы слагаются тальк-магнетитовыми и тальк-куммингтонитовыми псевдоморфозами, сохраняющими очертания полигональных зерен с петельчатыми скоплениями пылевидного магнетита.

Тремолит бесцветен, $cNg = 14-15^\circ$; $2V = -80^\circ$. Химический состав минерала соответствует типичному тремолиту: железистость равна 8%, ничтожно малое содержание щелочей, алюминия.

Химический состав сланцев характеризует два типа пород. Первый тип - основные-ультраосновные сланцы, с высоким содержанием оксида магния (до 15%) и оксида кальция при низком содержании щелочей, близок базальтовым коматиитам [21]. Для этих сланцев характерен нормативный анортит (№ 85), что отвечает химическому составу плагиоклаза. Вторая группа сланцев соответствует по основности андезитам ($SiO_2 = 57\%$), также отличается низким содержанием щелочей (до 2%) и повышенной основностью нормативного плагиоклаза ($Pl = №64$). Породы эти продолжают единый ряд дифференциации.

Минеральные ассоциации сланцев: $Km_{48-52} + Anp_{49} + Pl_{80-86} + Gr_{66-77} + Vt_{52}$, свидетельствуют о региональном метаморфизме базитов в условиях высокотемпературной амфиболитовой фации. Антофиллит определяет температурный предел амфиболитовой фации - 750° (куммингтонитовая субфация, [8]). Устанавливаемый парагенезис граната и биотита кристаллизуется при 700° . Состав граната указывает на умеренное давление - 3-4 кбар.

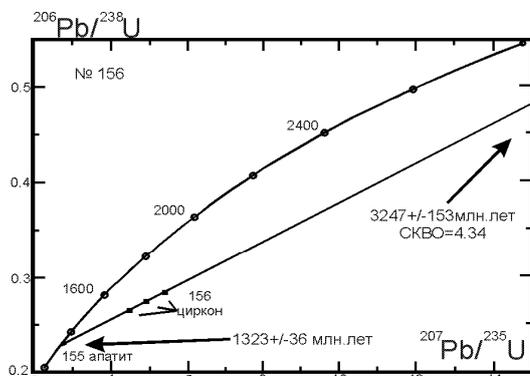


Рис. 3.1. U-Pb диаграмма с конкордией по цирконам и апатиту из куммингтонит-тремолитового кристаллосланца батикского комплекса.

Из куммингтонит-тремолитового кристаллосланца (проба 156ш), химический состав которого соответствует примерно андезибазальту с повышенным содержанием оксидов магния и кальция (прил. 6), был отобран циркон на определение изотопного возраста U-Pb методом (табл. 8). Цирконы - светло-коричневого цвета с небольшими вариациями по размеру зерен. Возраст метаморфитов батикского комплекса условно определяется ранним протерозоем по содержанию радиогенного свинца в цирконах (табл.8). Однако дискордия, построенная по трем фракциям циркона и апатиту соответствует возрасту 3247 ± 153 млн. лет (рис. 3.1). Положение фигуративных точек на дискордии свидетельствует о значительных потерях радиогенного свинца, что не позволяет получить возраст цирконов с необходимой точностью и требуют дальнейших исследований.

Таблица 8

U-Pb изотопные данные для цирконов из кристаллосланцев батикского комплекса

Циркон, Проба 156	Pb г\г	U г\г	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	rho	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$ (Ma)
>0,1	189,9	622,4	382,42	$0,13798 \pm 8$	0,08918	5,4104 (0,412)	0,28453 (0,331)	0,80	$2201,2 \pm 1,7$
>0,075	190,9	634,7	924,01	$0,13041 \pm 15$	0,08285	4,9183 (0,341)	0,27354 (0,315)	0,94	$2103,4 \pm 2,1$
<0,075	198,6	637,8	382,19	$0,12284 \pm 28$	0,09180	4,4761 (0,408)	0,26428 (0,313)	0,82	$1997,9 \pm 4,1$
апатит	17,45	9,284	20,403	0,08657	1,2848	2,7419	0,22972	0,69	$1350,9 \pm 10$

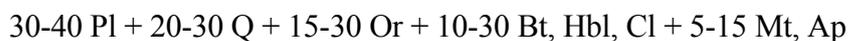
Верхне-Омолонская и Закороннинская структурно-формационные зоны

Верхнеомолонский комплекс ультраметаморфический мигматит-гранитный (PR₁ v).

В комплекс объединены микроклиновые метатектиты, мигматит-граниты ($m\gamma$), очковые гнейсы и гранито-гнейсы (γg).

В геофизических полях в связи с невысокой плотностью ($2,59 \text{ г/см}^3$) они фиксируются остаточными локальными отрицательными аномалиями.

Очковые гнейсы (порфиробластические граниты) распространены в бассейне руч. Нодди. А.В.Чайцын [119] выделил на карте докембрийских выступов поля очковых гнейсов как "комплекс позднеметаморфогенных гранитоидов". Поле таких "гранитоидов" в верховьях руч. Нодди разграничивает на значительной площади образования батикского и ноддинского комплексов. Они слагают изометричные или, чаще удлиненной формы тела, согласные общему простиранию сланцеватости. Минеральный состав очковых гнейсов:



Для них характерны свилеватые текстуры с линзами-глазками полевых шпатов и голубовато-сиреневого кварца, и реснитчатое обрамление "глазков" мелкочешуйчатым, часто хлоритизированным биотитом. Отмечаются шестоватые кристаллы синевато-буровато-зеленого амфибола, изъеденные с краев слюдами, кварцем и рудным минералом. Решетчатый микроклин обрастает гранобластовые скопления олигоклаза, в краях которого появляются мирмекитовые вроски кварца. Субстрат очковых гнейсов состоит из мелкозернистого кварца, хлоритизированного и лейкоксенизированного биотита, большого количества магнетита и титаномагнетита (до 10% объема гнейса), стебельчатого амфибола. В гнейсах много апатита, отмечается циркон.

Средний химический состав очкового гнейса близок среднему составу "серого гнейса", отличается повышенным содержанием оксида калия ($\text{K}_2\text{O} = 4,5\%$, табл. 5), что сказывается на увеличении роли нормативного ортоклаза. Очковые гнейсы по своей основности и щелочности

соответствуют кварцевым монцонитам, количество нормативного гиперстена составляет 7-12%, а состав нормативного плагиоклаза колеблется от №10 до №39.

Из очкового гнейса (проба №145ш из верховьев руч. Нодди), химический состав которого отвечает кварцевому сиениту-гранодиориту (прил. 6) отобраны цирконы для определения

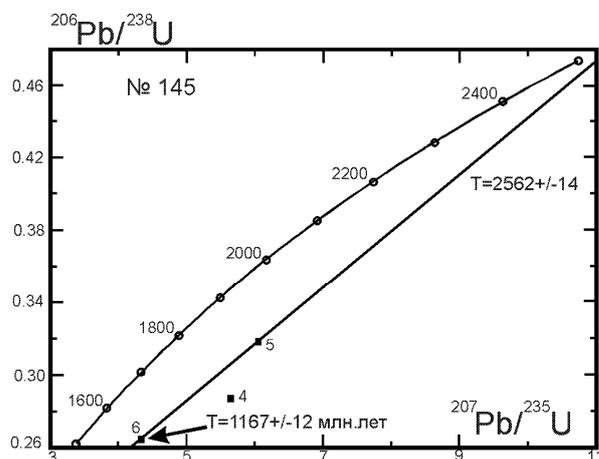


Рис. 3.2. U-Pb диаграмма с конкордией по цирконам из очкового гнейса верхнеомолонского комплекса.

изотопного возраста U-Pb методом (табл. 9). Цирконы неоднородны по морфологическому облику, что свидетельствует об их гетерогенности. Дискордия, построенная по трем фракциям соответствует возрасту 3188 млн. лет (по верхнему пересечению с конкордией, при экстремально высоком СКВО = 3145. Если принимать точки 4 и 6 (рис. 3.2), то возраст верхнего пересечения

составит 3625 ± 64 млн.лет, и приближается к возрасту ноддинского комплекса (3790 млн. лет, Rb-Sr метод, [97]). То есть цирконы очковых гнейсов сохраняют возраст протолита - гнейсов ноддинского комплекса.

Таблица 9

U-Pb изотопные данные цирконов из очковых гнейсов верхнеомолонского комплекса

Циркон, Проба 145	Pb г\г	U г\г	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	rho	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$ (Ma)
<0,075	48,61	136,4	1752,2	0,12465±9	0,14907	5,6482 (0,35)	0,28728 (0,315)	0,95	1978,3±1,4
малиновый	56,41	157,2	3403,3	0,13734±7	0,15080	6,0519 (0,317)	0,31958 (0,312)	0,99	2194,0±0,8
крупный	33,68	113,6	2555,6	0,11795±8	0,15945	4,3233 (0,319)	0,26583 (0,311)	0,98	1925,4±1,2

В определениях приводится также дискордия с возрастом 2562 ± 14 млн. лет, которая может определять время ультраметаморфизма и становления комплекса, обозначившего границу архея и протерозоя.

Микроклиновые мигматит-граниты - метатектиты широко распространены в структурах докембрия. Наблюдаются они в виде согласных с гнейсовидностью жил, мощность которых колеблется от первых сантиметров до десятков метров, а также в виде самостоятельных полей, слагающих гранито-гнейсовые купола.

Особенно широко проявились мигматит-граниты в мелких блоках Кубакинского поднятия, где отмечаются пегматоидные гранито-гнейсы и почти массивные лейкократовые микроклиновые граниты. Гранитоиды, как и метаморфиты закороннинской серии, в этих блоках подверглись катаклазу и милонитизации.

По структурным особенностям среди мигматит-гранитов выделяются гранито-гнейсы и пегматоидные граниты.

Гранито-гнейсы - розовые среднезернистые породы, с гнейсовидной текстурой и гранобластовой структурой, с элементами порфиробластовой, мирмекитовой, пегматитовой.

Минеральный состав: 35-45Or + 20-30Pl₁₅₋₂₀ + 30-40Q + 5Bt + Mt

Сланцеватость гранитам придают линзовидные сегрегации кварца и струйчатые скопления пластин биотита. Отмечаются порфиробласты калишпата (до 3 см), иногда с включениями кварца и плагиоклаза. Калишпат обычно с ярко проявленной решеткой микроклина, с грубыми струйчатыми пертитам.

Пегматоидные граниты отличаются крупнозернистым строением, графическими структурами (письменные граниты).

Минеральный состав: 50-70Or + 10-20Pl₁₀₋₂₀ + 25-30Q ± Mus ± Ep

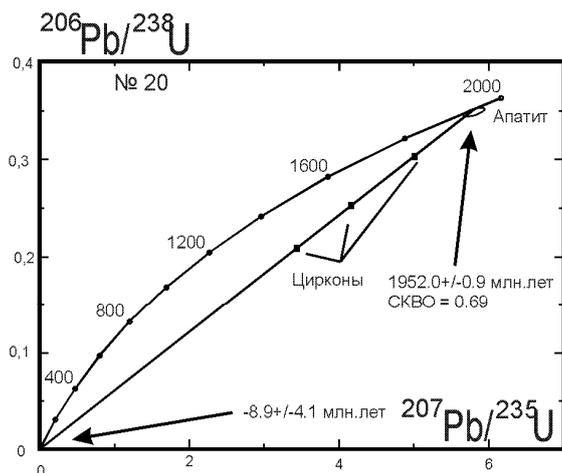


Рис. 3.3. U-Pb диаграмма с конкордией по цирконам и апатиту из лейкогранитов верхнеомолонского комплекса.

Изотопный возраст цирконов микроклиновых мигматит-гранитов из бассейна руч. Нодди (проба №20ш) и метатектитов из бассейна р. Закоронная свидетельствует об образовании цирконов гранитов верхнеомолонского комплекса 1954 млн. лет назад (табл. 10, рис. 3.3).

По химическому составу мигматит-граниты верхнеомолонского комплекса соответствуют умеренно-щелочным гранитам и лейкогранитам высокоглиноземистого типа ($al' = 4,3-8,5$) калиево-натриевой серии, с заметным преобладанием калия в составе щелочей ($Na_2O/K_2O = 0,35-0,70$), характерна высокая железистость (табл. 5).

Таблица 10

U-Pb изотопные данные для цирконов из лейкократовых гранитов верхнеомолонского комплекса

Циркон, Проба 20ш	Pb г\г	U г\г	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{235}\text{U}}$	$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{238}\text{U}}$	rho	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{206}\text{Pb}}$ (Ma)
малиновый	110,6	402,4	378,58	0,11979±6	0,15425	4,1447 (0,318)	0,25093 (0,314)	0,98	1953,2±0,9
прозрачный	64,32	166,2	1488,1	0,11976±6	0,30860	5,1956 (0,32)	0,31464 (0,316)	0,99	1952,7±0,87
крупный	162,3	713,7	470,05	0,11993±6	0,14997	3,4409 (0,325)	0,20809 (0,321)	0,99	1955,2±0,85

Датировки изохронным Rb-Sr методом [97] приведены в табл.11.

Таблица 11

Результаты определения радиологического возраста пород верхнеомолонского комплекса методом Rb-Sr изохроны (Т.Б.Русакова, 1991 г)

№ пробы полевой	Название породы	Rb ₈₇	Sr ₈₆	Rb ₈₇ / Sr ₈₆	Sr ₈₇ / Sr ₈₆	T, Ma
1	2	3	4	5	6	7
586-2	пегматоид	32,29	37,78	0,8547	0,7306	2180±290
578	мигматит	33,07	36,14	0,9151	0,7304	
684	пегматоид	22,84	24,27	0,9411	0,7322	
542/1	лейкократовый гранито-гнейс	30,54	22,21	1,375	0,7473	
542	пегматоид	35,04	24,55	1,427	0,7466	

Таким образом, изотопный возраст ультраметаморфических гранитоидов верхнеомолонского комплекса фиксирует две даты, вероятно соответствующие двум стадиям (фазам) гранитообразования: первая фаза - 2562 ± 14 млн. лет (U-Pb метод), отвечает образованию очковых гнейсов; вторая фаза (2180 ± 290 млн. лет, Rb-Sr изохрона, $1954 \pm 8,5$ млн. лет, U-Pb метод) лейкократовых гранито-гнейсов и пегматоидных гранитов завершает формирование гранито-гнейсовых куполов.

С раннепротерозойской гранитизацией связаны процессы кислотного выщелачивания, которые привели к образованию кварцитов. На происхождение железистых кварцитов имеется две точки зрения. Один из авторов этого раздела (В.М.Шевченко) считает их метаморфическими образованиями, одновременными с антофилит-куммингтонитовыми сланцами батикского комплекса. Другие исследователи [6,14] придерживаются взгляда на их метасоматическую природу, которая и отражена в данной работе. Магнетитовые кварциты наблюдались в верховьях руч. Нодди, междуречье Молькаты-Батик, в бассейне р. Ниж. Коаргычан, где ассоциируют с пластами амфиболитов батикского комплекса и телами гранито-гнейсов или очковых гнейсов верхнеомолонского комплекса. Нередко окварцевание развивается и по амфиболитам, которое заметно усиливается на контакте с кварцитами. Магнетитовые кварциты слагают маломощные (1-5 м, редко до 80 м) линзовидные тела, обычно согласные с сланцеватостью вмещающих метаморфитов, протяженностью от 100 до 800 м. Магнетит в кварцитах составляет 25-40% объема и состоит из 57-65% окисного железа, 31-41% закисного железа, 2-4% оксида титана и 1% оксида марганца. Коэффициент окисления $Fe_2O_3/Fe_2O_3 + FeO = 0,65$ аналогичен коэффициенту окисления акцессорного магнетита кристаллических сланцев. Магнетиту сопутствует слабо окрашенный, синевато-зеленый игольчато-шестоватый амфибол ($cNg = 20^\circ$, $2V = 76-78^\circ$), количество которого колеблется от 5 до 30%.

Верхне-Омолонская структурно-формационная зона

Стрелкинский комплекс метагаббро и метадолеритов ($v'PR_1 s$)

Комплекс широко распространен в пределах Коаргычанского выступа в верховьях руч. Нодди и в междуречье Ниж. Коаргычана - Эмкера. Метагаббро и метадолериты, образующие многочисленные силлы в кристаллосланцах батикского и среди тоналито-гнейсов ноддинского комплексов, А.В.Чайцын [119] выделил под названием стрелкинского комплекса. Обычно это вытянутые в субмеридиональном направления тела, мощностью от 0,5 до 50 м и протяженностью - первые километры, залегающие согласно сланцеватости в кристаллосланцах. Метабазиты нередко сами сланцеваты в зонах эндоконтакта и практически не отличимы от сланцев рамы.

Несмотря на высокую магнитность и плотность пород комплекса в геофизических полях, из-за небольших размеров тел, они не выражаются.

Среди метабазитов условно можно выделить метагаббро и метадолериты - своеобразные породы; несмотря на близкое сходство их с амфиболитами, они довольно хорошо диагностируются благодаря массивным текстурам и нередко прекрасно проявленным офитовым структурам. Характерна лампрофиroidность с кучными скоплениями темноцветных минералов. Мелко- и тонкозернистые породы встречаются крайне редко. Обычно - это среднезернистые, реже крупнозернистые темно-зеленые породы с офитовой структурой, когда длиннотаблитчатые кристаллы плагиоклаза разно ориентированы и образуют основной скелет породы.

Пространства между плагиоклазами заполнены сине-зеленым амфиболом. Такой же амфибол образует скопления длиннопризматических, шестоватых кристаллов, которые и обуславливают лампрофиroidность базитов. Плагиоклаз всегда идиоморфен; в различной степени изменен (прениитизирован, карбонатизирован, сосюритизирован и эпидотизирован; крайне редко альбитизирован). Нередки также чистые кристаллы с полисинтетическими двойниками. Состав плагиоклаза №51-56. Амфибол составляет 50-60% объема метабазитов, ксеноморфен и образует длиннопризматические, шестоватые кристаллы, плеохроирует в сине-зеленых тонах; отмечаются простые и полисинтетические двойники, $cNg = 19^\circ$, $2V = -78^\circ$. Химический состав амфибола отвечает двум типам: обыкновенной роговой обманке, в которой содержание алюминия в четверной координации меньше единицы или приближается к ней; и эдениту (аналогичен амфиболам ноддинского комплекса), который характеризуется повышенной глиноземистостью и щелочностью [42].

По химизму (табл. 5) метабазиты относятся к типичным толеитам с нормативным диопсидом и гиперстеном.

Возраст метабазитов, распространенных в бассейне руч. Нодди, установленный методом Rb-Sr изохроны (В.Н.Кудряшов, ГИН, КНЦ РАН), составляет 1479 млн. лет (табл. 12).

Таблица 12

Аналитические данные по Rb-Sr изохроне метабазитов стрелкинского комплекса

№ пробы	Название породы	Rb ₈₇	Sr ₈₆	Rb ₈₇ / Sr ₈₆	Sr ₈₇ / Sr ₈₆
66	Метагаббро	63,8	132,0	1,44140	0,73704±22
175к	Метадолерит	39,92	12,61	0,16697	0,71012±11
175г	Метадолерит	5,151	65,36	0,19776	0,71050±18
175	Метадолерит	16,40	30,92	0,35514	0,71749±14

3.2. Фанерозойские интрузивные образования

Интрузивный магматизм, сопровождаемый процессами метаморфизма и метасоматоза, на территории листа проявился достаточно широко и разнообразно в течение нескольких тектоно-магматических эпох. В пространственном положении тех или иных комплексов Юкагирской структурно-формационной зоны, к которой относится практически вся площадь листа, устанавливается определённая приуроченность к крупным тектоническим структурам, к разрывным нарушениям.

Среди магматических образований фанерозоя различаются раннепалеозойские (анмандыканский и абкитский интрузивные комплексы), среднепалеозойские (интрузивные алыюряхский и булунский и вулканический кедонский комплексы), мезозойские (интрузивные: малоауланджинский, омонский, бебеканский, викторинский, и вулканические тумминский и конгинский комплексы) и кайнозойские (смычкинский вулканический комплекс).

Для магматических пород в Южно-Омолонском районе (листы Р-57-III,IV,V) рассчитаны средние содержания элементов, с которыми сравниваются геохимические характеристики комплексов в виде количества фонов по отношению к средним содержаниям (табл. 13).

Таблица 13

Среднее содержание элементов в магматических породах Южно-Омолонского района

Элементы	Кол-во образцов	Единица измерения	Среднее содержание	Элементы	Кол-во образцов	Единица измерения	Среднее содержание	Элементы	Кол-во образцов	Единица измерения	Среднее содержание
Au	1343	мг/т	1,175	Ge	1343	$\times 10^{-3}\%$	0,082	Zn	1361	$\times 10^{-3}\%$	7,815
Pb	1361	$\times 10^{-3}\%$	1,425	Yb	1343	$\times 10^{-3}\%$	0,168	Zr	1343	$\times 10^{-3}\%$	7,435
Sb	770	$\times 10^{-3}\%$	0,226	Bi	1343	$\times 10^{-3}\%$	0,06	Sc	1317	$\times 10^{-3}\%$	0,731
Cr	1343	$\times 10^{-3}\%$	3,384	Mn	1361	$\times 10^{-3}\%$	55,158	Li	1347	$\times 10^{-3}\%$	1,836
Ga	1343	$\times 10^{-3}\%$	1,603	Ti	1361	$\times 10^{-3}\%$	237,6	Y	1347	$\times 10^{-3}\%$	1,362
W	1361	$\times 10^{-3}\%$	0,359	Ba	1343	$\times 10^{-3}\%$	44,948	P	1347	$\times 10^{-3}\%$	59,942
V	1343	$\times 10^{-3}\%$	4,599	Nb	1343	$\times 10^{-3}\%$	0,893	Hg	1051	$\times 10^{-6}\%$	0,705
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ni	1343	$\times 10^{-3}\%$	1,147	Mo	1361	$\times 10^{-3}\%$	0,166	Be	1243	$\times 10^{-3}\%$	0,133
Co	1361	$\times 10^{-3}\%$	0,948	Sn	1361	$\times 10^{-3}\%$	0,552	As	299	$\times 10^{-3}\%$	0,925
Sr	1343	$\times 10^{-3}\%$	19,877	Cu	1361	$\times 10^{-3}\%$	2,975	Se	106	$\times 10^{-4}\%$	7,349
Ag	1361	$10^{-4}\%$	0,133								

3.2.1. Раннепалеозойские интрузивные образования

Омолонская структурно-формационная облвсть

Анмандыканский комплекс кварцевых нордмаркитов - нефелиновых сиенитов плутонический (Pz_{1an}) выделен А.П.Шпетным [45], объединяет раннепалеозойские плутоны щелочного состава, выходы которых в пределах листа тяготеют к зоне Коаргычанского глубинного

разлома. Петротипом комплекса является Анмандыканский массив, кроме него к анмандыканскому комплексу принадлежит массив Молькаты, расположенный в междуречье Молькаты - Мал. Молькаты. Рамой для пород комплекса являются архейские метаморфиты и рифейские осадочные породы. Становление комплекса происходило в три фазы. Состав и взаимоотношения между ними наиболее ярко проявлены в петротипе.

*Анмандыканский массив (7)** описан многими исследователями [45, 49, 115]. Начало исследований массива было положено Б.А. и Л.А.Снятковыми в 1938 году [106].

Массив имеет в плане грубоовальную форму с довольно неровными краями, площадь его около 310 км². Он вытянут в меридиональном направлении на 37 км, при ширине до 10-13 км. По геофизическим данным массив имеет мощность около 7 км, в южной части контакт полого погружается под массив. Эрозионный срез массива превышает 1 км, а в западной части – 2 км.

Магнитное поле массива дифференцированное. Краевые части, образованные сиенитами, характеризуются положительными значениями (до 20 мЭ), центральная часть массива, сложенная более кислыми разностями, - нулевыми и слабоотрицательными значениями. В гравиметрическом поле массиву соответствует отрицательная аномалия овальной формы. В поле АГСМ массив выделяется повышенными калиевыми аномалиями (до 8,5%), нефелиновым сиенитам третьей фазы отвечают аномально высокие значения тория (14-40×10⁻⁴%).

Анмандыканский массив в западной и южной частях прорывает гранито-гнейсовый комплекс архея, перекрывается на востоке вулканитами кедонской серии, в центральной части - карбонатными породами перми. Наблюдалось налегание вулканитов кедонской серии на слабо наклонённую размытую поверхность массива [49].

Внедрение массива вызвало контактовые изменения - фенитизацию по породам рифея, выразившуюся в появлении вторичных уралитовых роговых обманок, иногда натрового тремолита, зеленовато-бурого мелкочешуйчатого биотита. Также широко проявлена фельдшпатизация и альбитизация пород. Полоса контактовых изменений зависит от состава вмещающих пород. В архейских гнейсах она обычно невелика, не превышает нескольких сотен метров, в рифейских образованиях - достигает одного километра. В эндоконтактовых частях сиениты нередко альбитизированы и фельдшпатизированы.

К первой фазе относятся сиениты (ξ_1), монцониты (μ_1), щелочные сиениты (меланократовые – тенсбергиты) ($E\xi_1$), кварцевые сиениты ($q\xi_1$), олигоклазовые и кварцевые нордмаркиты ($Eq\xi_1$) до умеренно щелочных двуполевошпатовых гранитов ($\epsilon\gamma_1$). Вторая – представлена лейкократовыми щелочными и апонифелиновыми сиенитами ($El\xi_2$), к жильной фации относятся жилы сиенит-аплитов и бостонитов. Третью фазу составляют слюдяные нефелиновые и сода-

* номера массивов приведены на тектонической схеме

лит-нефелиновые сиениты ($\phi\xi_3$). Взаимоотношения между первой и второй фазами наблюдались в коренных обрывах р. Русская-Омолонская большинством исследователей. Пересечение дайковыми телами нефелиновых сиенитов третьей фазы пород двух первых фаз установлено в бассейне руч. Экал [119].

Массив имеет концентрически зональное строение: центральная часть массива сложена лейко- и плагиогранитами, олигоклазовыми и кварцевыми нордмаркитами, кайма шириной от 2 до 7 км – сиенитами, до монцонитов, щелочными сиенитами и кварцевыми сиенитами повышенной щёлочности и самая периферия на западе массива – эндоконтактовая оторочка (200-800 м), представленная тенсбергитами и щелочными лейкократовыми сиенитами – пуласкитами второй фазы комплекса. Аналогичная «оторочка» наблюдается и вдоль южного и северного контактов массива. На востоке в северной части массива между сиенитами и вулканитами кедонской серии находится полоса сиенитизированных пород - фенитов.

Это грубо-зональное строение массива осложняется частым чередованием на небольших расстояниях разностей пород сиенитового ряда, отличающихся друг от друга либо величиной зерна, либо соотношением лейкократовой и меланократовой частей породы или комбинациями цветных минералов. Отмечаются шлировые обособления меланократовых разностей, нередко придающие породе крупнопятнистый, трахитоидный и гнейсоватый облик. Характерной особенностью массива является наличие в эндоконтактовой зоне массива участков, насыщенных скиалитами архейских пород, представленных кварц-полевошпатовыми гнейсами, размеры которых обычно невелики, но в отдельных случаях (прав. борт руч. Выстрел) достигают нескольких десятков метров в длину. Вытянуты скиалиты согласно полосчатости вмещающих сиенитов. Среди дайковых образований массива известны маломощные и непротяженные извилистой формы жилы сиенит-пегматитов (микроклинитов) и сиенит-аплитов второй фазы.

Нефелиновые биотитовые и биотитово-эгириновые сиениты третьей фазы образуют небольшие по размерам (менее 1 км², редко до 2 км²) линзообразные и вытянутые дайкообразные тела среди пород ранних фаз. Большая часть выходов этих пород приурочена к южной части массива. В северной части массива встречено несколько выходов мусковитизированных апонифелиновых сиенитов, являющихся глубоко изменёнными постмагматическими процессами первично нефелиновыми породами.

Практически всеми исследователями [49, 116] отмечается наличие первичной полосчатости в сиенитах, обусловленной послойным чередованием относительно меланократовых и лейкократовых пород, а также полосчато-параллельным расположением минералов. В южной части массива преобладающая полосчатость имеет северо-восточное (30-40°) простирание и северо-западное под углами 70-90° падение, в западной части преимущественно субмеридиональное простирание полосчатости, в целом согласное контакту массива. Среди широко проявленной

трещиноватости массива выделяется система ортогональных крутопадающих (70-90°) трещин, перпендикулярных или субпараллельных полосчатости и система диагональных, относительно пологозалегающих (15-45°) трещин с преимущественным падением к северо-востоку или юго-западу. К последним нередко приурочены полевошпат-кварцевые, сульфидно-кварцевые, флюорит-кварцевые жилы и прожилки, несущие золотую, серебряную, медную и полиметаллическую минерализацию.

Массив Молькатский (5) обнажается в бассейне одноимённого ручья, в 5 км к западу от Анмандыканского плутона. Площадь выхода, имеющего треугольную форму, на дневную поверхность около 50 км². Массив находится в начальной стадии эрозии, не превышающей 500-700 м. В магнитном поле ему соответствует группа положительных аномалий.

Строение массива близкое к концентрическому, в его центре на площади 1,5-2 км² обнажаются серо-сиреневые среднезернистые нефелиновые сиениты третьей фазы. Вся остальная часть массива сложена красными лейкократовыми разноморфными апонифелиновыми сиенитами с яркими голубоватыми или бутыльно-зелёными слюдястыми псевдоморфозами по нефелину. Апонифелина в них от первых процентов до 40-50% объёма. Вдоль южной границы плутона прослеживается 200-250 м полоса мезократовых разноморфных полосчатых щелочных сиенитов. На востоке массив прорывает докембрийские метаморфогенные образования. Контакты слабоизвилистые с погружением в сторону вмещающих пород. Возможно на глубине он образует единое целое с Анмандыканским массивом, на юге он рассечен гранитоидами аб-китского комплекса.

Концентрическую структуру массива подчёркивают ленточные полосы фенитов, прекрасно выделяющиеся на местности благодаря белёсой окраске пород. Несмотря на разный минеральный состав (содалитовые, гранат-роговообманковые, гранат-ставролитовые и др.) фениты, как правило, сохраняют облик осадочных пород: тонкозернистые, с параллельной и косою слоистостью. Меланократовые фениты редки и представлены биотит-роговообманковыми кристаллоланцами, в которых полевой шпат – микроклин. Вместе с ними встречаются фиштакково-зелёные яшмоиды с прослоями и линзами гранатовых микроклинитов, а также массивные белые и кремовые мрамора и белые сливные кварциты. Наличие мраморов, яшмоидов и кварцитов прямо свидетельствует о том, что фениты развиваются по осадочным рифейским породам.

В массиве Молькаты выделяются три фазы: 1-я фаза: мезократовые неравномернозернистые пятнисто-полосчатые щелочные сиениты, развитые вдоль южной и западной окраины плутона и занимающие около 10% его площади; 2-я фаза: красные лейкократовые апонифелиновые сиениты, составляющие около 85% плутона; 3-я фаза: сиренево-серые неравномернозернистые,

атакситовые и среднезернистые массивные содалит-нефелиновые сиениты, образующие выходы в центральной части массива (5% площади); отличаются малой степенью изменённости.

Для пород главной (первой) фазы характерно примерно равное соотношение между полевыми шпатами, и по минеральному составу они отвечают породам ряда монцодиорит – монцонит – кварцевый монцонит – адамеллит. В то же время по химическому составу они попадают в поля сиенитов – кварцевых сиенитов – щелочных гранитов. Отмечаемые местами мезократовые гранат–биотит–амфиболовые сиениты и щелочные сиениты–тенсбергиты – неравномернозернистые, такситовые, полосчатые породы. Структура пойкилитовая, порфиروبластовая. Минеральный состав: $70-90\text{Mi} + 5-22\text{Nb}_{42} + 5-10\text{Aug} + 5-10\text{Bi}_{46} + 1-9\text{Gr}_{100} + 0-8\text{Pl}_{8-26} + 0-2\text{Ne} + \text{Sf} + \text{Ort} + \text{Mt} + \text{Ap} + \text{Cr}$. Полевые шпаты представлены субпараллельными ориентированными табличками микроклина с обильным (30-50%) количеством пертитов и небольшого количества олигоклаза №26. Роговая обманка ксеноморфна, представлена феррогастингситом. Пироксен – зеленоватый эгирин-авгит. Ярко-бурый высокомагнезиальный и высокотитанистый биотит и тёмно-бурый гранат могут образовывать самостоятельные скопления в виде полос и линз. Тёмно-бурый, почти чёрный высокожелезистый гранат, наблюдается в виде точечных округлых зёрен. Минеральный состав граната: $\text{And}_{54} \text{Gros}_{34} \text{Sp}_{12}$. Из акцессорных широко развиты сфен и ярко-бурый зональный ортит, кроме того отмечаются магнетит, апатит, циркон.

По химическому составу породы соответствуют щелочным и фельдшпатоидным сиенитам, характеризуются значительным содержанием щелочей и высокой глинозёмистостью, принадлежат к калиевой серии (табл. 14, рис 3.4).

Сиениты - среднезернистые породы с полосчатой (в краевых частях массивов) и массивной текстурой, гипидиоморфнозернистой, аллотриоморфнозернистой, иногда пойкилитовой и порфиroidной структурой. Размер зёрен достигает 8 мм. Минеральный состав: калишпат – анортотоклаз-микроклин (40-80%) с большим количеством пертитов (до 20%), плагиоклаз – олигоклаз (15-50%) с характерной концентрической или пятнистой зональностью (в центре – андезин, в краевой части – альбит-олигоклаз), амфибол (5-15%) – гастингсит, пироксен (до 5%) – субщелочной авгит, биотит (до 5%), кварц (до 5%). Акцессорные: апатит, сфен, магнетит. По химическому составу породы отвечают весьма высокоглинозёмистым сиенитам калиево-натриевой серии миаскитового типа ($K_a = 0,78-0,89$). Вторичные изменения представлены альбитизацией.

Кварцевые сиениты – средне-крупнозернистые породы с массивной, реже порфиroidной текстурой и гипидиоморфнозернистой, аллотриоморфнозернистой, реже пойкилитовой структурой. Минеральный состав: плагиоклаз №10-13 (8-20%), микроклин и ортоклаз (55-75%), реже анортотоклаз, кварц (4-20%), роговая обманка (до 5%), биотит (менее 5%), пироксен (субщелочной авгит) – менее 5%, сфен, рудный минерал – пирит, титаномагнетит до 2%.

Таблица 14

Химические составы пород интрузивных комплексов

Ком- плекс	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	FeO	Fe ₂ O ₃	название породы	массив, привязка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Анмандыканский	66,1	0,34	16,38		0,09	0,48	1,78	5,2	5,12	0,11	1,17	2,07	нордмаркит PZ1an	Анмандыканский
	65,88	0,39	16	3,56	0,08	0,57	1,76	5,09	5,3	0,1	1,76	1,61	кварцевый нордмаркит PZ1an	Анмандыканский
	61,71	0,21	18,77		0,04	0,63	1,05	3,29	10,35	0,14	1,13	1,59	щелочной сиенит PZ1an	Анмандыканский
	56,63	0,69	16,49		0,13	4,99	1,8	5,19	4,35	0,44	2,49	3,67	сиенит PZ1an	Анмандыканский
	68,72	0,02	16,86		0,03	0,35	2,04	4,29	4,48	0,1	1,16	1,59	щелочной гранит PZ1an	Анмандыканский
	61,72	0,17	18,72		0,19	0,8	3,5	5,98	4,62	0,12	1,56	2,62	кварцевый сиенит PZ1an	Анмандыканский
	58,39	0,69	16,3	5,9	0,1	1,95	2,95	3,35	10	0,26	2,52	3,1	тёнсбергит PZ1an	Анмандыканский
	57,08	0,51	19,19		0,04	0,74	0,77	4,8	10,39	0,21	1,37	2,62	сиенит нефелиновый PZ1an	Анмандыканский
Абкитский	63,2	0,83	16,5	6,85	0,12	1,86	3,26	4,47	2,23	0,22	2,73	3,82	кварцевый диорит PZ1ab	Коаргычанский
	66,25	0,53	14,05	6,11	0,09	2,07	3,63	2,84	3,62	0,12	2,94	2,85	гранодиорит PZ1ab	Коаргычанский
	59,08	0,83	17,34	7,24	0,13	2,8	3,15	4,75	2,74	0,19			кварцевый монцонит PZ1ab	Коаргычанский
	71,26	0,37	14,04	3,37	0,06	1,22	1,48	3,25	4,3	0,06	1,36	1,86	гранит PZ1ab	Коаргычанский
	71,26	0,22	14,5	2,7	0,06	0,72	1,48	4,56	3,65	0,06	1,47	1,07	субщел гранит PZ1ab	Коаргычанский
Альлю- ряхский	73,87	0,23	13,5		0,06	0,33	0,32	3,55	4,7	0,04	0,15	0,66	субщелочной лейкогранит D2-3al	Верхнеозёрный
	71,3	0,31	14,51	2,35	0,08	0,88	0,86	4,61	4,16	0,11			микроклин-альбитовый гранит D2-3al	Верхнеозёрный
	70,8	0,36	14,25	3,79	0,08	1,83	0,73	1,8	4,34		2,37	1,18	гранит D2-3al	Верхнеозёрный
Булунский	54,44	1,04	15,82	10	0,2	5,04	4,49	3,16	3,2	0,25	4,74	4,74	монцодиорит C1bl	Озёрный
	62,28	0,57	16,1	5,46	0,06	2	3,95	4,5	2,87	0,25	2,05	3,18	кварцевый монцонит-порфир C1bl	Малькаты
	67,8	0,48	14,5	5,59	0,06	1,57	3,64	3,35	1,99	0,17	3,45	1,76	гранодиорит C1bl	м/р Ветка-Гриша
	65,58	0,69	16,25	4,24	0,08	1,08	0,7	4,44	5,2	0,15	2,44	1,53	граносиенит-порфир C1bl	левбережье р. Верх.Коаргычана
	63,47	0,58	15,6	5,66	0,09	2,17	3,01	3,78	3,9	0,14	2,34	3,06	кварцевый сиенит-порфир C1bl	левбережье р. Верх.Коаргычана
	78,11	0,14	11,6	1,15	0,07	0,5	0,5	4,2	4,64	0,02	0,4	0,71	субщелочной лейкогранит-порфир C1bl	левбережье р. Верх.Коаргычана
	68,61	0,36	15,42		0,07	0,77	1,28	4,1	4,32	0,12	2,34	0,64	умеренно щелочной гранит-порфир C1bl	руч. Куст

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Кседонский	76,15	0,1	11,2		0,07	0,55	0,77	1,4	5,7	0,03	1,44	0,5	риолит D2-C1kd	истоки руч. Выстрела
	70,93	0,28	15,09	1,77	0,03	0,22	0,98	2,6	6,16	0,04			риодацит D2-C1kd	руч. Кубака
	68,7	0,33	15,84	2,6	0,05	0,3	1,42	3,88	4,6	0,06			трахириодацит D2-C1kd	руч. Кубака
	66,61	0,56	13,8	5,53	0,11	0	1,35	5,26	4,48	0,04	0,72	4,73	щел. трахидацит D2-C1kd	истоки руч. Экала
	59,09	0,6	14,9		0,19	2,53	4,34	2,97	2,95	0,22	2,23	4,66	андезит D2-C1kd	руч. Сомнительный
	54,11	0,74	15,31		0,13	3,41	5,13	3,58	3,75	0,35	4,71	3,29	латит D2-C1kd	руч. Мышиный
	62,89	0,48	16,45	5,59	0,12	1,54	2,64	4,96	3,39	0,15			кварцевый латит D2-C1kd	руч. Верх. Биркачан
	52,61	1,02	17,09	8,53	0,16	4,89	5,46	4,52	2,1	0,39			трахиандезибазальт D2-C1kd	Кубака
Тумминский	50	1,21	15,73	9,8	0,2	4,38	4,02	6,27	1,69	0,46			трахидолерит J1tm	верховье р. Мал. Авланди
Омолонский	45,1	1,99	18,23	11,5	0,23	5,28	9,31	3,28	1,3	0,45	5,93	4,91	тешенит K1o	верховье р. Спокойной
	49,03	1,73	18,09		0,14	3,65	5,96	5	1,85	0,63	6,07	2,91	эссексит K1o	верховье р. Спокойной
Бебеканский	56,13	0,18	19,25		0,17	0,49	0,16	7,5	4,87	0,28	4,06	3,16	бостонит K1b	левбережье р. Спокойной
	56,82	0,41	18,1	6,1	0,16	0,5	1,3	7,1	5,5	0,1	2,26	3,59	щелочной сиенит-порфир K1b	левбережье руч. Ягодного
Викторинский	50,2	1,18	19,94		0,17	3,75	8,13	3,4	1,88	0,33	6,58	1,79	габбро K2v	руч. Хунгандя
	52,1	1,52	16,72		0,12	3,04	6,3	3,22	2,9	0,47	5,32	3,87	габбродиорит K2v	руч. Дикий
	56,37	0,87	16,8	0	0,13	3,96	4,81	3,74	2,75	0,2	4,45	3,75	монцонит K2v	прбережье руч. Малькаты
	55,25	0,95	17,43	9,09	0,24	4,03	6,21	3,69	1,96	0,34	3,81	4,83	монцодиорит K2v	Весенний
	65,59	0,48	15,8	5,18	0,08	1,51	3,96	3,58	2,8	0,12	2,84	2,03	гранодиорит K2v	Гранодиоритовый
	62,4	0,62	17,99	5,84	0,08	1,53	5,04	3,96	1,58	0,24	2,59	2,8	кварцевый диорит K2v	Гранодиоритовый
	72,87	0,18	13,25	1,83	0,06	0,5	1,02	3,59	4,8	0,02	0,65	1,11	гранит-порфир K2v	истоки р. Спокойной
	59,23	0,72	17	0	0,12	1,62	2,87	6	2,65	0,3	3,23	1,65	кварцевый сиенит K2v	прбережье руч. Гриши
44,09	2,47	15,3	12,6	0,14	7,95	12,34	2,25	0,74	0,18	8,66	2,95	лампрофир K2v	прбережье руч. Хунганди	
Конгинский	75,48	0,18	13,2	2,05	0,1	0,5	0,5	2,82	4,5	0,04	0,79	1,17	риолит K2kn	верховья р. Спокойной
	73,47	0,14	14,3	1,52	0,14	0,5	1,33	4,22	3,6	0,02	1,08	0,5	трахириолит K2kn	истоки р. Спокойной
	70,12	0,34	15,9	2,35	0,07	0,52	1,67	4,5	4,13	0,06	0,99	1,25	трахириодацит K2kn	руч. Хунгандя

Нордмаркиты отличаются от лейкократовых щелочных сиенитов (калишпат – 85-90%) более высоким содержанием кварца (10-20%) и более мелкозернистой структурой (0,2-2 мм). В кварцевых нордмаркитах - кварца (20-30%). По химизму близки крайне высокоглинозёмистым щелочным граносиенитам калиево-натриевой серии.

Умеренно щелочные граниты характеризуются гипидиоморфнозернистой и аллотриоморфнозернистой структурой, состоят из таблитчатых кристаллов плагиоклаза № 18-25 размером 1-7 мм – 20-60%, ортоклаза и микроклина – 20-50%, кварца – 25-30%, мусковита – до 1%. Вторичные изменения – слабая серицитизация.

Апонефелиновые лейкократовые щелочнополевошпатовые сиениты – массивные мелко-средне- и крупнозернистые породы. Состоят из таблиц красного калиево-натриевого полевого шпата (решётчатый микроклин) и псевдоморфоз светлой слюды (мусковита-серицита) по нефелину. Отмечаются неравномерно распределённые мелкие округлые зёрна тёмно-бурого меланита. Структура гипидиоморфнозернистая с элементами агпаитовой и пойкилитовой. Минеральный состав: 66-95Mi + 5-35Ne + 0-3Gr + 0-1Hb + 0-3Bi + Mt + Sf + Fl. Пространства между кристаллами микроклина выполнены скоплениями мусковитовых и серицитовых псевдоморфоз по нефелину, чешуйками биотита, зёрнами граната и магнетита. Аксессуары: магнетит, сфен, апатит и флюорит. По химическому составу породы соответствуют кварцевым сиенитам с аномально высокой щёлочностью, глинозёмистостью. Отмечаются ультракалиевые и калиево-натриевые разности.

Нефелиновые сиениты третьей фазы – среднезернистые, такситовые породы. Структура гипидиоморфнозернистая с элементами пойкилитовой и агпаитовой. Модальный состав: 60-80Mi_{Or-75,Al-25} + 10-30Ne_{Ne-73,Ks-27} + 5Gr_{Andr92} + 6Sod + 2-10Bi + 0-5Aeg + Sf + Fl. Калишпат представлен ортоклазом-альбитом, образует удлинённые субпараллельно ориентированные таблицы (2,5-3 мм). Биотит (преимущественно лепидомелан) - в виде зеленовато-бурых пластинок заполняет интерстиции. По химическому составу породы относятся к весьма высокоглинозёмистым фельдшпатоидным сиенитам калиевой серии миаскитового ряда ($K_a = 0,75-1,00$).

Нормативные составы сиенитов в системе «нефелин-санидин-диопсид» выражаются формулой: щелочной сиенит – $Ne_8Ort_{76}Di_{16}$; апонефелиновый сиенит – $Ne_{2-5}Ort_{76}Di_0$; гранатсодалит-нефелиновый сиенит – $Ne_{31}Ort_{65}Di_4$. Все они на тройной диаграмме этой системы попадают в поле высоких температур и низких давлений, что свидетельствует о гипабиссальных условиях кристаллизации щелочной магмы.

Для сиенитовых пород первой фазы характерны повышенные концентрации стронция и свинца до 1,5 фонов, в наиболее кислых разностях (кварцевые нордмаркиты, граниты) хрома

(более 3 фонов), свинца (около 2 фонов). Повышенные концентрации золота и лития (до 1,5 фонов) характерны для тенсбергитов и нефелиновых сиенитов третьей фазы.

Среди фенитов выделяются амфибол-гранат-кордиеритовые, биотит-гранат-амфибол-пироксеновые, биотит-гранат-ставролитовые, гранат-содалитовые. Структура гранобластовая, роговиковая, микропойкилитовая. До 50-70% объёма породы составляет микроклин. Кроме него, практически постоянным минералом всех разновидностей фенитов являются зеленовато-бурый гранат – меланит и биотит в количестве до 10-15%. В кордиеритовых фенитах количество кордиерита достигает 25-30%; в ставролитовых - ставролита – около 5%, в содалитовых – содалита – 10-15%, в амфиболовых фенитах - изумрудно-зелёной роговой обманки 5-10%. Постоянны также сфен, апатит, флюорит, карбонат, светлые слюды, эпидот, цеолиты.

Средневзвешенный состав массивов соответствует сиениту, исходный расплав которого должен был иметь очень высокую температуру. В связи с этим, между вмещающими породами и магмой существовал значительный температурный градиент, в результате чего на контакте возникал эффект термодиффузии, приведший к формированию мощных ореолов фенитизированных пород по отложениям рифея и концентрически зональному строению массивов. Исходя из структурно-текстурных особенностей пород предполагаются мезо-гипабиссальные условия формирования массивов на глубинах не превышающих 1,5-2 км. В интрузивах встречаются участки шириной до 15-25 м сильно изменённых (карбонатизированных, мусковитизированных, окварцованных) сиенитов, в пределах которых породы интенсивно трещиноваты с зеркалами скольжения. Нередко к таким участкам приурочены маломощные, быстро выклинивающиеся кварцевые прожилки мощностью в несколько сантиметров, часто образующие густую сеть. Во внешней сиенитовой зоне Анмандыканского массива, особенно вдоль западного контакта, широко развиты полого залегающие сульфидно-кварцевые и сульфидно-флюорит-кварцевые жилы, несущие золото-сульфидную с серебром и теллуридами и медно-молибденовую минерализацию. Для определения возраста комплекса имеются геологические данные и определения изотопного возраста. Массивы щелочных пород прорывают и метаморфизуют докембрийские образования и перекрываются вулканогенными образованиями кедонской серии. В бассейне руч. Ущельного, севернее территории листа, интрузивы комплекса перекрываются среднеордовикской нарзанской свитой [103]. По ручью Молькаты в базальных туфобрекчиях кедонской серии содержатся обломки щелочных пород [49] – серицитизированные нефелиновые сиениты, мелкозернистые сиениты. В нижнем течении этого ручья щелочные сиениты прорываются гранитоидами абкитского комплекса [123]. Изотопный возраст пород комплекса, определённый К-Аг методом по полевым шпатам – 312-376 млн. лет, по темноцветным минералам – 395-428 млн. лет [119].

Таблица 15

Данные Rb-Sr анализа сиенитов первой фазы

№ пробы	Rb ⁸⁷ мкг/г	Sr ⁸⁶ мкг/г	$\frac{Rb^{87}}{Sr^{86}}$	$\frac{Sr^{87}}{Sr^{86}}$
321-1	15,09	196,3	0,07687	0,7771
293	15,45	147,3	0,1049	0,7066
6147	24,10	131,3	0,1836	0,7073
287	22,01	114,5	0,1922	0,7074
5356	31,18	89,13	0,3498	0,7096
320-1	41,09	19,70	2,086	0,7221

Для Анмандыканского массива Rb-Sr методом (табл. 15) получена дата 537 ± 27 млн. лет, $Sr_0=07062$ [97].

Абкитский комплекс гранодиорит-гранитовый плутонический (PZ_{1a}) представляют крупные гранитоидные интрузии Коаргычанского горста, массивы Коаргычанский и Кедровый. Комплекс выделен А.П.Шпетным, его петротипом является Абкитский плутон, обнажающийся северо-западнее (лист Q-57-XXII). Гранитоиды комплекса характеризуются отрицательным магнитным полем и пониженными значениями поля силы тяжести. На карте радиогеохимических ассоциаций они выделяются низкими концентрациями тория и умеренно повышенными калия и урана. На АФС фототон пород серый, полосчато-пятнистый.

В составе комплекса выделяются следующие фазы и фации: первая (главная) фаза представлена биотит-роговообманковыми гранодиоритами ($\gamma\delta_1$) с эндоконтактовой фацией биотит-роговообманковых, роговообманковых кварцевых диоритов ($q\delta_1$); вторая фаза дополнительных интрузий включает мелко- и среднезернистые роговообманково-биотитовые и биотитовые граниты (γ_2) и умеренно щелочные двуполевошпатовые граниты ($\epsilon\gamma_2$); третья фаза – небольшие тела и дайки лейкогранитов ($l\gamma_3$), гранит-аплитов (γ'_3) и пегматитов.

Породы комплекса интродуцируют докембрийские метаморфические комплексы. Контакты с метаморфитами сложные заливообразные, нередко расплывчатые из-за интенсивной калишпатизации пород рамы.

В краевых частях массивов нередко проявлен автосоматоз, выраженный интенсивной калишпатизацией. Гетеробласты кали-натрового полевого шпата размером до 5 см распределены крайне неравномерно. С зонами калиевого-натриевого бластеза нередко ассоциируют пегматитовые жилки небольшой мощности. Породы в зонах отличаются крупнозернистым строением и гранитным составом, появляются кристаллы дымчатого кварца. Ширина подобных зон, фиксируемых повышенными аномалиями калия (до 6%), достигает 2 км. Постинтрузивные изменения представлены многочисленными разнонаправленными зонами сосюритизации.

Массив Коаргычанский (9) Занимает большую (около 500 км²) площадь в пределах одноименного горста. Он вытянут почти на 50 км в субмеридиональном направлении, при ширине 8-

10 км. В пределы листа входит его северная часть площадью около 150 км² в бассейнах нижнего течения Верх. Коаргычана, Инняги, Бокэса. Массив значительно эродирован (1-2 км), по геофизическим данным его основание находится на глубине 2-3 км. С востока и северо-запада гранитоиды массива перекрываются вулканитами кедонской серии и рассекаются многочисленными дайками и телами кедонского и булунского комплексов. В строении массива участвуют гранодиориты первой фазы, иногда фациально замещаемые кварцевыми монцонитами, не имеющими существенного распространения. Гранодиориты прорываются гранитами и умереннощелочными гранитами второй фазы, преобладающими в составе массива (примерно 70-80% объёма). Среди гранитов распространены равномернозернистые (от мелко- до крупнозернистых), в эндоконтактах - порфирировидные разности. Лейкограниты третьей фазы образуют тела площадью не более 1 км² и немногочисленные дайки. Среди гранитов второй фазы отмечаются кварц – полевошпатовые пегматоидные образования жильной и гнездообразной формы, кварцевые, реже сульфидно – кварцевые и флюорит – кварцевые жилы с повышенным содержанием золота (до 1 г/т) и молибдена. В магнитном поле массиву соответствуют отрицательные аномалии малой интенсивности, на фоне которых положительные аномалии отвечают выходам гранодиоритов первой фазы; в гравитационном поле - отрицательные аномалии. Отмечаются повышенные аномалии калия, трассирующие зоны повышенной калишпатизации северо-восточного простирания.

Массив Кедровый (6) площадью 40 км² обнажается в бассейне р. Русская-Омолонская выше устья руч. Кедровый. Породы массива рассекают щелочные сиениты анмандыканского комплекса и докембрийские образования, а на правом берегу р. Русской перекрываются вулканитами кедонской серии. Массив прорван телами и дайками кедонского и конгинского комплексов. Сложен, в основном, гранитами второй фазы, нередко порфирировидными (в южной части). В восточной части присутствуют лейкограниты третьей фазы на площади менее 1 км².

Для пород первой фазы комплекса, представленных среднезернистыми порфирировидными биотит-роговообманковыми кварцевыми диоритами и гранодиоритами, характерно значительное колебание в содержании биотита и роговой обманки – от равных количеств до почти полного исчезновения одного из минералов. Иногда содержатся ксенолиты мигматитов, амфиболитов, реже пород близких к разновидностям эндоконтактовых фаций. Состав колеблется в следующих пределах: 40-80Pl₆₀₋₂₄ + 10-35Or + 15-30Q + 3-10Hb₄₄₋₄₇ + 1-10Bi₄₄₋₄₈ + Mt + Sf + Ort + Ar. Структура гипидиоморфнозернистая, монцонитовая, гранулитовая, с элементами пойкилитовой, мирмекитовой, пегматитовой. Роговая обманка и плагиоклаз одинаково идиоморфны. Биотит ксеноморфен по отношению к плагиоклазу, амфиболу и кварцу. Калишпат обычно заполняет межзерновые пространства и образует порфиробласты. Плагиоклаз №30-40 (редко до

№60) в ядре и №24-28 – в кайме. Для него характерны мирмекитовые вроски в олигоклазовой кайме. Обыкновенная роговая обманка образует идиоморфные длиннопризматические кристаллы (0,2-10 мм в длину), ориентирована субпараллельно. Биотит образует крупные деформированные кристаллы, по которым развивается эпидот и пренит. Акцессорные минералы: сфен, магнетит, апатит, ортит, циркон. Химический состав пород главной фазы соответствует типоморфному гранодиориту и кварцевому диориту (табл. 14, рис 3.4).

В гранитах и умеренно щелочных гранитах второй фазы отмечается преобладание красного полевого шпата и серого полупрозрачного кварца. Последний определяет своеобразную пятнистую текстуру гранита. Структура гипидиоморфнозернистая, монцонитовая с элементами гранулитовой и пегматитовой. Модальный состав: 30-44Pl₄₋₂₅ + 26-45Mi₈₅ + 27-39Q + 1-5Vi + 0-2Nb₄₄ + Mt + Sf + Ort + Cr + Ap. Идиоморфный плагиоклаз по составу отвечает альбиту-олигоклазу №4-25. Крупные кристаллы калишпата (до 3 см) представлены груборешётчатым микроклином. Мелкие зёрна биотита и роговой обманки обычно замещены хлоритом, эпидотом, лейкоксеном, карбонатом, магнетитом.

Лейкограниты третьей фазы обладают массивной текстурой при гипидиоморфнозернистой и микропегматитовой структуре. В минеральном составе преобладают: плагиоклаз (альбиту-олигоклаз №5-15 до 35-40%), микроклин до 30-35% и кварц до 30-35%.

Минеральный и химический составы гранитоидов комплекса варьируют в пределах диорит-тоналит-кварцевый монцонит – гранодиорит - гранит. Количество щелочей в породах повышенной основности остаётся на уровне гранитов (в пределах 8%) при преобладании Na₂O.

По текстурно-структурным особенностям можно предполагать что формирование массивов происходило на глубинах более 1,5 км.

Для гранодиоритов первой фазы характерны повышенные (до 2 фонов) концентрации олова, никеля и чуть меньше висмута, для гранитов второй фазы - золота, третьей фазы - свинца и молибдена (1,5 фона).

Раннепалеозойский возраст комплекса подтверждается тем, что его породы прорывают щелочные сиениты анмандыканского комплекса массива Молькаты, а аплитовидные и пегматитовые жилы Коаргычанского массива пересекаются дайками риолитов кедонской серии. Одновременно галька гранитов Коаргычанского массива отмечается в конгломератах кедонской серии (обн. 2029). Нижняя возрастная граница определяется метаморфизмом ордовикских известняков гранитоидами Бродненского массива западнее территории (лист Р-57-III). Изотопное датирование гранитоидов Коаргычанского плутона методом Rb-Sr изохроны дает силурийский возраст (табл. 16), аналогичный полученному для Абкитского массива (420±14 млн. лет).

Таблица 16

Аналитические данные по Rb-Sr изохронному датированию Коаргычанского плутона

№ пробы	Название породы	Rb ⁸⁷ ±σ г/г	Sr ⁸⁶ ±σ г/г	$\frac{Rb^{87}}{Sr^{86}} \pm \sigma$	$\frac{Sr^{87}}{Sr^{86}} \pm \sigma$	Возраст Ma
1521/3	гранодиорит	8,549	79,34	0,107	0,71055	425±160 St ₀ =0,70993
1522/1	кварцевый диорит	14,78	126,7	0,115	0,71051	
2123/6	гранодиорит	17,33	127,6	0,134	0,71062	
2123/9	гранит	19,59	105,8	0,183	0,71114	
2124/4	гранит	18,18	49,76	0,361	0,71200	

3.2.2. Среднепалеозойские интрузивные и субвулканические образования

Юкагирская структурно-формационная зона
Кедонская ассоциация вулcano–плутоническая

Кедонская вулcano-плутоническая ассоциация впервые выделена П.П.Лычагиным [82], в ее состав входят алыюряхский и булунский интрузивные и кедонский вулканический комплексы. Все они тесно взаимосвязаны пространственно, структурно и петрохимически.

Алыюряхский комплекс гранодиорит-гранитовый (ε1γD_{2-3a}) распространён незначительно. Название комплекса введено П.П.Лычагиным [19]. Обычно, это трещинные тела, площадь которых в современном эрозионном срезе составляет 5-10 км², а распространение на глубине иногда достигает десятков км². В качестве петротипа комплекса рассматривается массив Хитана (лист Q-58-XXV). На территории листа комплекс представлен гранитоидами второй фазы, которые слагают массивы Верхнеозёрнинский и Петелькинский.

Массив Верхнеозёрнинский (1) расположен в бассейнах ручьев Грустный и Заросший – правых притоков р. Кедон, имеет близкую к изометричной форму (площадь выхода 18 км²). Гранитоиды пересекают и метаморфизуют породы рифея, взаимоотношения с девонскими вулканитами не совсем ясны: с одной стороны отмечаются секущие контакты с игнимбритами [63], с другой - галька подобных гранитоидов встречена в обломочной части игнимбритов ледниковской толщи (шл. №410/8). Контакты массива крутые секущие, реже тектонические. По геофизическим данным не вскрытая часть массива на глубине 1-2 км занимает площадь около 120 км², ещё глубже она уменьшается. Предполагается, что массив имеет форму этмолита. Небольшой шток (Петелькинский) к югу от оз. Ледяного, вероятно, является его сателлитом.

В магнитном поле массив характеризуется слабо положительной аномалией, по результатам АГСМ–съёмки выделяется аномалиями калия и тория. На АФС он выражается серым однородным фототонном.

Массив сложен розовыми, в большинстве порфировидными, среднезернистыми умеренно щелочными и щелочными двуполевошпатовыми гранитами и микроклин-альбитовыми лейкогранитами, иногда содержащими ксенолиты изменённых пород первой (?) фазы. Жильная фаза комплекса представлена маломощными и непротяженными дайками и жилами лейкогранит-аплитов. Степень контактовых изменений вмещающих образований различна. Рифейские известняки окремнены и мраморизованы, а песчаники и алевролиты подвержены ороговикова-нию, выраженному в интенсивной эпидотизации, хлоритизации и окремнении вплоть до образования хлорит-эпидотовых и гранат-эпидот-амфиболовых кристаллических роговиков. Ши-рина этих зон достигает первых километров. Метаморфизм кедонских вулканитов выразился в незначительном окварцевании и хлоритизации, отмечаются зоны мусковитизации.

Умеренно щелочные и щелочные граниты главной интрузивной фазы – розовато-серые среднезернистые породы. Структура гипидиоморфная, микропегматитовая, часто порфировид-ная. Фенокристаллы (до 40%) размером 4-8 мм представлены плагиоклазом и калишпатом. Ми-неральный состав: 10-40Pl₁₃₋₁₀ + 20-80Or₅₀ + 5-25Q + 0-5Bi₅₆ + 0-8Hb₄₇. Рудный минерал - до 1-2%. Вторичные изменения – слабая эпидотизация, серицитизация и хлоритизация.

Химический состав гранитов комплекса отличается повышенной кремнезёмистостью и щё-лочностью при равном содержании оксида калия и натрия.

Судя по текстурно-структурным особенностям, массив формировался на малых глубинах. Возраст комплекса определяется по характеру взаимоотношений с вулканитами кедонской се-рии и более древними образованиями, которые им прорываются, и пересечению его интрузив-ными образованиями булунского комплекса, а также по аналогии с подобными образованиями на сопредельных территориях как средне-позднедевонский. К-Аг метод дает мезозойский возраст (121-152 млн. лет), предположительно домеловой. Rb-Sr изохрона, построенная по 6 точкам (табл. 17), также показала меловой возраст, что может свидетельствовать о более моло-дых наложенных процессах. Седьмая точка изохроны приближена к изохроне Нючалинского массива, расположенного на листе Р-57-III, с датой 321±8 млн. лет, что может указывать на его палеозойский возраст и на более молодые события.

Таблица 17

Аналитические данные по Rb-Sr изохронному датированию Верхнеозернинского массива

№ пробы	Название породы	Rb ⁸⁷ ±σ г/г	Sr ⁸⁶ ±σ г/г	Rb ⁸⁷ / Sr ⁸⁶ ±σ	Sr ⁸⁷ / Sr ⁸⁶ ±σ	Возраст Ma
1653/4	Умеренно щелочной гранит	21.8	32.3	0.667	0.7140	119±11 Sr ₀ =0,7131
1651/1	Умеренно щелочной гранит	16.2	18.1	0.884	0.7145	
1649/3	Умеренно щелочной гранит	23.6	22.6	1.031	0.7148	
1651/1	Умеренно щелочной гранит	26.0	17.0	1.517	0.7158	
1651/1	Умеренно щелочной гранит	25.9	13.9	1.840	0.7159	
1655/4	Умеренно щелочной гранит	22.5	12.8	1.730	0.7159	
410/6	Умеренно щелочной гранит	26.2	15.5	1.665	0.7184	

Кедонский комплекс базальт-андезит-риолитовый вулканический (D₂-C₁kd) выделен М.Л.Гельманом и др. [16] и соответствует времени формирования вулканитов кедонской серии. Субвулканические образования широко распространены как среди покровов кедонской серии, так и среди всех более древних образований. По химическому составу и петрографическим особенностям выделяются породы нормальной (риолиты (λ), риодациты ($\lambda\zeta$), андезиты (α), андезибазальты ($\alpha\beta$)) и умеренной щелочности (трахириолиты ($\tau\lambda$), трахириодациты ($\tau\lambda\zeta$), трахидациты ($\tau\zeta$), трахиандезиты, кварцевые латиты ($\tau\alpha$), латиты, трахиандезибазальты ($\tau\alpha\beta$)). В проявлении вулканических процессов отмечается цикличность, выразившаяся в неоднократной смене пород кислого состава средними, что наиболее ярко проявилось в анмандыканской подзоне. При этом от более ранних циклов к более поздним намечается увеличение средней калиево-щелочности пород.

Кислые породы нормальной и умеренной щелочности нередко слагают крупные (до 25 км²) пластообразные, нередко многослойные тела, штоки, лополиты и лакколлиты, а также многочисленные дайки; наиболее широко распространены они в пределах вулканотектонических депрессий: Гурникской, Спокойнинской, Хангарской, здесь же широко представлены и экструзии. Породы среднего состава (трахиты, андезиты трахиандезиты и др.) образуют меньшие по размерам (до 2 км²) тела (силлы, штоки, лакколлиты) и дайки.

Субвулканические тела нередко имеют порфиоровое сложение с массивной или линзовидно-такситовой и флюидалной основной массой. Среди тел кислого состава отмечаются флюидалные и сферолитовые разности. Центральные части крупных интрузий имеют невадитовую структуру. Эндоконтактовые зоны порой состоят из экструзивных брекчий, насыщенных обломками вмещающих пород и кристаллов полевых шпатов и кварца. На многих участках породы претерпели хлоритизацию, каолинизацию, окварцевание и серицитизацию, гидротермальную проработку с золото-серебряной минерализацией до промышленных концентраций (месторождение Кубака, рудопроявления Биркачан, Магнитный и др.). На контактах субвулканических тел с вмещающими породами отмечается осветление в полосе шириной до 0,5 м, а в самих телах - зоны закалки. Трахидациты и трахиандезиты иногда слагают мощные краевые оторочки вокруг некоторых интрузивных тел второй фазы булунского комплекса.

В физических полях отмечаются только наиболее крупные (мощностью более 300м) субвулканические тела: небольшие интрузии – локальными аномалиями магнитного поля, а более мощные (400-500 м) - отрицательными аномалиями в поле силы тяжести. Тела среднего состава среди полей вулканитов нередко выделяются локальными максимумами поля ΔT . На контактной печати хорошо проявляются субвулканические тела кислого состава по светло-серому фототону, часто пятнисто-полосчатого рисунка.

Все породы комплекса можно условно разделить на три группы.

Породы первой группы представлены умеренно щелочными средними до умереннокислых разностями непрерывного ряда от трахиандезитов (редко трахиандезибазальтов) до трахидацитов. Большинство тел этой группы сложено латитами, кварцевыми латитами и трахидацитами. Они принимают участие в формировании таких вулканоструктур как Авландинская, Экальская, Широкинская. Крупные тела обнажаются в центральных частях слабо эродированных вулканоструктур, а также в краевых частях вулканических просадок.

Наиболее крупное субвулканическое тело (площадью 25 км²), сложенное трахидацитами и имеющее форму лополита, обнажается в верховьях руч. Экала. Оно несколько вытянуто в северо-восточном направлении, имеет многочисленные субпластовые апофизы в вулканогенно-осадочных отложениях гурникской свиты. Северный и северо-западный контакты тела тектонические, юго-западный пологий, погружающийся к центру интрузива под углами 20-30°. Трахидациты рассекаются многочисленными дайками омонского и викторинского комплексов, гидротермально-метасоматическими жилами с золото-серебряной минерализацией. Прототектоника массива характеризуется преобладанием пологих трещин отдельности в краевых частях (Аз. пд. 50-70° угол 10-20° в юго-западном контакте) и крутых разнонаправленных в центральной части (Аз. пд. 120-130° угол 75-80°, аз. пд. 20-30° угол 80-90°).

Трахиандезибазальты, латиты интенсивно хлоритизированы, серицитизированы, карбонатизированы. На 30-50% состоят из вкрапленников кислого плагиоклаза, ромбического пироксена (3-10%), моноклинного пироксена (до 2%), магнетита (до 1,5%), единичных зёрен бурого амфибола. Основная масса трахитовая, пилотакситовая.

Трахиандезиты-кварцевые латиты изменены в меньшей степени. Вкрапленники (20-50%) состоят из преимущественно кислого плагиоклаза (15-40%), клинопироксена (до 3%), ортопироксена (до 5%), амфибола (до 15%). Реже отмечаются ассоциации кислого плагиоклаза с амфиболом и биотитом (без пироксенов) или плагиоклаз-клинопироксен-амфиболовые парагенезисы. Основная масса микролитовая или пилотакситовая.

Трахидациты - коричневые массивные, порфиоровые породы, содержат до 50% вкрапленников (отмечаются и олигофировые флюидальные породы - обычно дайки), представленных серицитизированным альбитом (до 45%), биотитом (до 10%) и амфиболом (до 5%). В наиболее калиевых породах появляется ромбический пироксен (до 2-3%). Основная масса тонко раскристаллизована, различаются зёрна кварца, плагиоклаза, чешуйки хлорита, рассеянная вкрапленность «рудной сыпи». Породы часто хлоритизированы и карбонатизированы.

По химическому составу (табл. 14) породы первой группы относятся к умеренно щелочному ряду, преимущественно средних вулканических пород, его разновидностям: трахибазальт -

трахиандезит - латит - кварцевый латит; и кислых вулканических пород - трахидациты с калиево-натриевым и реже натриевым типом щёлочности. Натриевый тип щёлочности присущ наиболее основным разностям этого ряда, что свидетельствует в пользу предположения о связи с нижнекоревым источником вещества этой группы пород. Содержание кремнезёма колеблется от 50 до 67%, наиболее распространены разности с 58-64% кремнезёма. По сравнению с породами других групп они характеризуются повышенной железистостью, магнезиальностью, и фосфатностью. Анализ петрохимических данных свидетельствует о практически полной тождественности составов субвулканических пород первой группы и вулканитов среднего состава кедонской серии, а также первым фазам булунского комплекса.

Породы первой группы характеризуются аномально высокими (более 5 фонов) концентрациями олова и повышенными до 2-3 фонов содержаниями иттрия, скандия, серебра, золота и мышьяка.

Вторая группа субвулканических тел представлена кислыми породами нормального петрохимического ряда: риодацитами ($\lambda\xi$) и риолитами (λ). Выходы этих пород отмечаются в непосредственной близости к породам первой группы, но распространены более локально. По размерам - это более мелкие тела и дайки. Породы представлены массивными, флюидальными и сферолитовыми разностями. Они сильно изменены, предполагаются фациальные переходы между разностями внутри тел.

Риолиты и риодациты обладают порфировой, реже афировой структурой и микрофельзитовой основной массой, содержат порфировые выделения (10-30%), кварца (4-5%), калишпата (до 5%), биотита (1-5%), иногда (в риодацитах) амфибола, плагиоклаза №10-15 (1-2%), обычно слабо серицитизированного, реже хлоритизированного. Основная масса содержит тонкозернистый агрегат ксеноморфных полевых шпатов и кварца, в котором много сферолитов размером до 1 мм, сложенных игольчатыми кристаллами калишпата.

По химическому составу (табл.14) породы второй группы относятся к нормальному ряду кислых вулканических пород, его риодацит - риолитовым разностям с калиево-натриевым и натриевым типом щёлочности. Содержания кремнезёма колеблются от 69 до 79%. Железистость в пределах 1-3%. Некоторые особенности петрографического и петрохимического состава дают основания сопоставлять породы второй группы кедонского комплекса с гранитоидами альюряхского и булунского интрузивных комплексов. В геохимических полях они характеризуются фоновыми значениями элементов.

Третья группа пород кедонского комплекса (трахириодациты ($\tau\lambda\xi$), трахириолиты(λ)) представлена кислыми породами умеренно щелочного ряда с ярко выраженным калиевым типом щёлочности. В отдельных случаях наблюдалось, как они пересекают породы выше описан-

ных групп (участок Кубака - скв. №815,851), а также покровные образования кедонской серии, с которыми они тесно пространственно ассоциируют. Замечены также повышения калиевоности в периферических зонах субвулканических тел. Породы обычно олигофиновые, тонкополосчатые, сферолитовые.

В трахириолитах и трахириодацитах среди порфировых вкрапленников (до 20%) преобладает кислый серицитизированный плагиоклаз, в ассоциации с которым постоянно присутствуют кварц, ортоклаз и биотит. Увеличение количества плагиоклаза в породах коррелируется с возрастанием их натровости. Одной из особенностей химического состава (табл. 14) пород третьей группы является то, что с ростом кремнекислотности концентрация щелочей снижается, а отношение калия к натрию возрастает, что отражает химизм вторичных наложенных изменений. Геохимическая специализация пород определяется высокими (более 7 фонов) содержаниями сурьмы, а также вольфрама и хрома (до 2,5 фонов), ртути (1,5 фона).

На завершающем этапе среднепалеозойской вулканической деятельности формирование субвулканических тел сопровождалось метасоматическими и гидротермальными процессами с золото-серебряным оруденением, на участках метасоматической проработки содержания золота и серебра повышаются на один-два порядка.

Возраст кедонского вулканического комплекса определяется взаимоотношением его с вмещающими и перекрывающими образованиями. Установлено, что внедрение его составляющих происходило на протяжении всего формирования кедонского комплекса (от среднего девона до раннего карбона), его тела перекрываются отложениями корбинской свиты раннего карбона и пересекаются интрузивными телами раннеюрского малоауланджинского комплекса. Изотопный возраст пород (Котляр, 1998) в районе месторождения Кубака, определённый рубидий-стронциевым методом, составляет $344 \pm 3,7$ млн. лет, при $Sr_0 = 0,7027$. Данные, полученные в результате определения возраста К-Аг методом (табл. 18), позволяют лишь отличать их от подобных образований позднемелового конгинского комплекса.

Таблица 18

Результаты определения радиологического возраста
субвулканических пород кедонского комплекса К-Аг методом

№ пробы лаборатор	№ пробы полевой	Название породы	$(K \pm \sigma)$, %	$(^{40}Ar_{rad.} \pm \sigma_{хср})$, %	$(T \pm \sigma)$, млн. лет
3345-А	1633/4	риолит	$3,49 \pm 0,02$	$46,0 \pm 0,4$	181 ± 2
3368-А	5071/5	риолит	$2,80 \pm 0,01$	$51,6 \pm 0,7$	248 ± 3
3004-А	305/9	трахириолит	$3,78 \pm 0,02$	$58,1 \pm 0,8$	209 ± 3
3005-А	306/3	трахидацит	$1,01 \pm 0,01$	$13,7 \pm 0,2$	185 ± 3
3351-А	1664/2	трахириолит	$3,90 \pm 0,01$	$36,9 \pm 0,6$	132 ± 2
3359-А	1710/4	риолит	$4,28 \pm 0,03$	$40,3 \pm 0,2$	131 ± 1

Булунский комплекс граносиенит-гранодиорит-порфировый гипабиссальный малых интрузий (C_{1b}) выделен П.П.Лычагиным [18] в качестве гипабиссального аналога вулканитов кедонской серии. Породы комплекса слагают малые интрузии - дайки, штоки, лакколиты, силлы размером от первых до нескольких сотен км² и представлены порфировидными и порфировыми разностями от диоритов до умеренно щелочных и щелочных гранитов. Преобладающее простирание даек и тел комплекса северо-восточное и лишь на докембрийских выступах встречается субмеридиональное.

Интрузивы, как правило, имеют простое строение. Всегда наблюдаются зоны закала в эндоконтактах и постепенные переходы от стекловатых пород эндоконтактов к невадитовым и порфировидным полнокристаллическим гранитоидам центральной части.

В составе комплекса на площади листа выделяются три фазы. Первая фаза представлена монцодиоритами (μ_1), монцодиорит-порфирами ($\mu\pi_1$). Вторая - кварцевыми монцонитами ($q\mu$), гранодиоритами ($\gamma\delta_2$) и их порфировыми разностями ($\gamma\delta\pi_2$, $q\mu\pi_2$). Третья - граносиенитами ($\gamma\xi_3$), кварцевыми сиенитами ($q\xi_3$), умеренно щелочными гранитами ($\epsilon\gamma_3$), их порфировыми аналогами ($\epsilon\gamma\pi_3$, $q\xi\pi_3$), гранит-порфирами ($\gamma\pi_3$).

Пересечение пород первой фазы (кварцевых монцодиорит-порфиров) породами второй и третьей фаз (кварцевыми монцонит-порфирами и кварцевыми сиенит-порфирами) зафиксированы в междуречье верховой руч. Молькаты – Мал. Молькаты (обн. 1569-1571), а взаимоотношение гранодиоритов второй, гранитов и кварцевых сиенитов третьей фаз наблюдались в пределах массива Правый [119].

Среди значительных тел выделяются монофазные массивы Дэлэмкитский (3, 8 км²), сложенный сиенитами и сиенит-порфирами третьей фазы; Правый (4, 8 км²), образованный в основном гранодиоритами второй фазы; Куст (8, 3,5 км²) - гранитами - граносиенитами, Спокойнинский (10, 5 км²) - кварцевыми сиенит-порфирами, Озёрнинский (13, 4 км²) - умеренно щелочными двуполевошпатовыми гранитами третьей фазы. Обычно они имеют штокообразную изометричную или слегка вытянутую форму, крутые извилистые контакты, погружающиеся в сторону вмещающих пород. Ширина зоны контактового воздействия на вмещающие породы изменяется от первых метров до 300 м. Контактный метаморфизм выражен ороговикованием и пропилитизацией вмещающих вулканитов кедонской серии.

Кварцевые монцодиорит-порфиры первой фазы – породы массивной текстуры, порфировой структуры с микроаллотриоморфнозернистой основной массой. Порфировые выделения составляют 60-70% объема породы. Минеральный состав: 40-50Pl₆₀₋₂₅ + 25-35Or₆₈₋₇₄ + 10-20Q + 5-10Gip + 0-5Hb₃₁₋₃₉ + 0-5Bi₄₂₋₄₃ ± Di + Mt + Ap. Зональные кристаллы плагиоклаза в центральной части представлены кислым лабрадором, а по краям - олигоклаз-андезином. В основной

массе распространен олигоклаз №25-30. Акцессорные минералы – магнетит, апатит. Химический состав пород первой фазы соответствует высокоглинозёмистым ($Al_{iv} = 1,6-2,62$) кварцевым монцодиоритам калиево-натриевой серии.

Гранодиориты второй фазы – розовато-серые среднезернистые породы массивной текстуры, гипидиоморфнозернистой, иногда порфиroidной структуры. Фенокристаллы полевых шпатов достигают 3-10 мм. Минеральный состав: $40-50Pl + 25-30Or + 20-25Q + 0-5Hb_{31-39} + 0-5Vi_{42-43} + Mt + Ap + Sf$.

В гранодиорит-порфирах и кварцевых монцонит-порфирах второй фазы состав вкрапленников (5-50%) соответствует диоритам, габбродиоритам, основная масса – кварц-полевошпатовая, часто гранофировая. Минеральный состав гранитоидов второй фазы: $40-60Pl_{60-16} + 12-30Or_{68-74} + 20-25Q + 5-7Hb_{31-39} + 3-5Vi_{42-43} \pm 0-5Di \pm Gip + Sf + Mt + Ort \pm Ap$

Плагиоклаз присутствует в виде удлинённых таблиц во вкрапленниках (до 10мм) и в основной массе. В кварцевых монцонитах и гранодиоритах плагиоклаз зонален, состав ядра №65, каймы - №35. Валовый химический состав плагиоклаза из гранодиорит-порфира соответствует андезину № 40 ($Al_{59}An_{40}Or_1$). Плагиоклаз окрашен окислами железа, что отражается на яркой окраске гранитоидов. Роговая обманка во вкрапленниках образует длинностолбчатые идиоморфные кристаллы, обладает низкой железистостью, высоким содержанием алюминия в четвертной координации, что приближает ее к паргаситовым роговым обманкам и отличает от роговых обманок гранитоидов абкитского комплекса.

В гранодиоритах и кварцевых монцонитах роговая обманка нередко ассоциирует с диопсидом, молекулярный состав которого: $Wo_{45}En_{41}Fs_{14}$. Биотит во вкрапленниках и в основной массе обычно хлоритизирован, лейкоксенизирован, карбонатизирован, эпидотизирован. Калишпат – нерешётчатый, вместе с кварцем образует основную массу. Он слабо буроват, наблюдается обилие (до 30%) пертитовых вростков альбита, имеет валовый химический состав: ($Or_{48-68}Al_{30-48}An_{2-4}$). Основная масса – микрогранитовая, гранофировая, микропойкилитовая в эндо-контактах – микрофельзитовая. Акцессории: сфен, ортит, апатит, магнетит, редко ильменит.

Химический состав гранодиоритов и кварцевых монцонитов второй фазы комплекса соответствует типовым породам, характеризуется высокой глинозёмистостью, стабильно повышенным содержанием щелочей (<8%, при $SiO_2 = 62-68\%$) и принадлежностью к калиево – натриевой серии (табл. 14, рис 3.4).

В граносиенитах третьей фазы плагиоклаз представлен олигоклазом № 14-20, составляющим 50-60% объёма пород. Граносиениты отличаются пониженным содержанием оксида кальция. Кварцевые сиенит-порфиры характеризуются порфиroidной или олигофировой структурой. Плагиоклаз (30-35%) присутствует в порфиroidных выделениях (до 20%) – олигоклаз №25 и в ос-

новой массе – альбит-олигоклаз. Встречаются кварц (15-20%) и калишпат (45-50%) во вкрапленниках и основной массе. Биотит (до 5%) светло-коричневый, редко во вкрапленниках.

Умеренно щелочные и нормальные гранит-порфиры – породы обычно порфиroidной структуры с микроаллотриоморфнозернистой основной массой. Порфировые выделения – плагиоклаз (олигоклаз – андезин) 10-15%, кварц – 5-10%, калишпат – до 5%, биотит – до 5%. Состав основной массы кварц-полевошпатовый. По химическому составу породы третьей фазы соответствуют весьма высокоглинозёмистым граносиенитам-гранитам-лейкогранитам до умеренно щелочных и щелочных разностей калиево-натриевой серии.

Породы первой фазы комплекса практически не фиксируются в геофизических полях из-за незначительной распространённости. Породы второй и третьей фазы в магнитном поле выделяются высокой контрастностью и сочетанием положительных и отрицательных аномалий. На карте радиогеохимических ассоциаций породы третьей фазы характеризуются аномальными содержаниями калия, урана и тория. Образования комплекса, в большинстве случаев, образуют альпинотипные формы рельефа, благодаря чему хорошо выделяются на контактной печати.

Гранитоиды булунского комплекса в различной степени претерпели метасоматоз: хлоритизацию, эпидотизацию, карбонатизацию. Они относятся к завершающему этапу становления кедонской вулканоплутонической ассоциации. Булунский комплекс является представителем гранодиорит-гранитной формации субщелочного профиля. Эволюция комплекса происходила в гомодромной последовательности от диоритов до щелочных гранитов. Присутствие в составе крупных массивов слабо раскристаллизованных порфирировых разностей, наряду со стекловатыми, свидетельствует о незначительных глубинах формирования комплекса (до 1 км).

Возраст комплекса принят как раннекаменноугольный, на основании того, что его породы прорывают вулканиты кедонской серии, в том числе и раннекаменноугольную одинокинскую толщу (на листе Р-57-V), а галька пород комплекса присутствует в базальных конгломератах корбинской свиты. Тела комплекса пересекаются щелочными габброидами оломонского и диорит-порфиритами викторинского комплексов. Изотопный возраст пород, определённый К-Аг методом колеблется в пределах 183 - 320 млн. лет, наиболее древняя датировка (320 млн. лет), видимо, близка действительному возрасту (табл. 19). Однако не исключен и более широкий диапазон времени, вплоть до среднего девона, так как в вулканитах ледникской и гурникской толщ встречаются обломки диорит-порфиритов, близких породам первой фазы комплекса.

Таблица 19

Результаты определения радиологического возраста пород
булунского комплекса калий-аргоновым методом

№ пробы лаборатор	№ пробы полевой	Название породы, фаза комплекса	$(K \pm \sigma)$, %	$(^{40}Ar_{rad.} \pm \sigma_{Xcp})$ %	$(T \pm \sigma)$, Ma
3339-A	1572/1	кварцевый монзонит 2 ф	$2,49 \pm 0,01$	$33,2 \pm 0,5$	183 ± 3
3350-A	1656/1	умеренно щелочной гранит 3 ф	$3,83 \pm 0,02$	$60,9 \pm 0,3$	216 ± 1
3367-A	5071/4	монцодиорит 1 ф	$2,27 \pm 0,01$	$55,2 \pm 0,5$	320 ± 3
3013-A	1519-4	гранит-порфир 3 ф	$4,09 \pm 0,02$	$80,4 \pm 0,1$	264 ± 1
3015-A	1532-4	умеренно щелочной гранит 3 ф	$3,54 \pm 0,01$	$71,5 \pm 0,8$	270 ± 3

3.3. Мезозойские интрузивные образования.

Большое количество мезозойских интрузивных образований приурочено к зонам дизъюнктивных дислокаций и к мезозойским грабенсинклиналям и мульдам. В юре и раннем мелу происходило внедрение, а в ранней юре и поверхностные излияния тел щелочных и умереннощелочных пород основного и среднего составов. В позднем мелу проявлен магматизм габбродиорит-гранодиоритовой и базальт-риолитовой формаций. Среди мезозойских комплексов выделяются: раннеюрский вулканический тумминский, раннемеловые интрузивные омонский и бебеканский, поздне меловые интрузивный викторинский и вулканический конгинский (объединенные в конгинскую вулканоплутоническую ассоциацию).

3.3.1. Раннеюрские интрузивные образования

Ауланджинская структурно-формационная зона

Тумминский комплекс трахибазальтовый вулканический ($\tau\beta J_1tm$) объединяет субвулканические образования трахибазальтового и трахидолеритового состава, слагающие неки, мелкие штоки, силлы и дайки, пространственно и генетически связанные с вулканами тумминской толщи. Выходы этих пород отмечаются среди осадочных и туфогенно-осадочных отложений перми - нижней юры в пределах Окайликской грабенсинклинали и Халалинской мульды. Отдельные дайки и силлы обнажаются на востоке листа среди пород кедонской серии, в том числе пересекают рудные тела на месторождении Кубака. Мощность силлов широко варьирует, достигая максимально 100 м, даек обычно не более 5 м, протяженность до 2 км.

Пластовые тела хорошо дешифрируются на АФС, выделяясь среди слоистых осадочных толщ массивным тёмно-серым фототонном, в рельефе образуют куэстообразные уступы.

Штокообразные и лакколитоподобные тела значительных размеров хорошо выделяются в магнитном поле положительными аномалиями интенсивностью +1 - +5мЭ. Фототон серый, рисунок микрорельефа гладкий.

Самая крупная субвулканическая интрузия (около 10 км²) расположена в районе устья руч. Пропущенный (левый приток р. Ниж. Коаргычан) и имеет форму силла. Сложена она в основном массивными афировыми трахибазальтами, переходящими в центральной части в субщелочные долериты, в эндоконтакте - лавобрекчии и кластолавы трахибазальтов. Предполагаемые вулканические жерловые аппараты в современном срезе представляют собой сложно построенные неки изометричной, реже удлинённой формы размером от 0,3x0,3км до 0,5x1,0 км. Центральная часть жерловин сложена массивными афировыми трахибазальтами, краевая часть - агломератовыми лавами, кластолавами или туфами трахибазальтов. Силлы, дайки, мелкие штоки имеют простое строение и сложены массивными, реже миндалекаменными афировыми или олигофировыми трахибазальтами, субщелочными долерито-базальтами. Мощность межпластовых тел 10-50 м, редко до 100 м, протяжённость до 0,5-1 км. Мелкие штоки изометричной, реже удлинённой формы имеют размер до 200-400 м.

Экзоконтактовые изменения практически не выражены, либо представлены слабой перекристаллизацией цементирующей массы вмещающих отложений непосредственно вдоль контактов наиболее крупных тел. В самих телах развиты среднетемпературные изменения типа хлоритизации, карбонатизации, альбитизации.

Трахибазальты обладают массивной или миндалекаменной текстурой и олигофировой или афировой, гиалиновой, гиалопилитовой, интерсертальной или пилотакситовой структурой. Состоят из микролитов плагиоклаза (10-70%), погруженных в стекловатый базис или содержащих в интерстициях стекло, часто замещённое хлоритом (до 20-35%), боулингитом, карбонатом (до 7-10%), встречается ксеноморфный кварц. Из темноцветных довольно редко отмечается роговая обманка. Миндалины выполнены хлоритом, карбонатом, иногда рудным.

Кластолавы трахибазальтов - породы с кластической текстурой, состоящие на 70-75% из обломков афировых, олигофировых, массивных и миндалекаменных трахибазальтов, сцементированных флюидалным буроватым стеклом, участками замещённым лейкоксеном, альбитом, карбонатом и хлоритом. Альбит и хлорит выполняют пустоты.

Трахидолериты - это мелкозернистые порфиroidные, иногда порфиroidные породы крапчатого облика. Структура офитовая, пойкилоофитовая, микродиабазовая, текстура массивная или миндалекаменная. Породы состоят из лейст андезина-лабрадора (№35-60), иногда деанортизи-

рованного (60-65%), небольшого количества калишпата (до 3-5%), бесцветного или буровато-розового клинопироксена (титан-авгит) и развивающейся по нему роговой обманки – баркевикита размером до 5 мм (до 15-20%), вторичного красновато-оранжевого и бурого биотита (до 10%), псевдоморфоз по оливиному и незначительного количества стекла (до 5%). Рудный минерал - пластинки гематита (до 20-25%), магнетит, титаномагнетит и лейкоксенизированный ильменит (3-5%), акцессорные - апатит и сфен. Стекло и темноцветные минералы интенсивно замещаются хлоритом и боулинцитом (до 10-20%), актинолитом (до 45%), карбонатом, эпидотом. Миндалины выполнены хлоритом, боулинцитом.

По химическому составу эти образования принадлежат к умеренно глинозёмистым ($al' = 0,76$) умеренно щелочным основным породам. Тип щёлочности пород калиево-натриевый. Отмечаются высокие содержания титана и железа. Анализ состава редких элементов в породах показывает, что они выделяются повышенными концентрациями титана, фосфора и ванадия (более 3 фонов), кобальта и циркона (до 2,5 фонов), скандия и стронция (до 2 фонов).

Раннеплинсбахский возраст комплекса установлен довольно уверенно на основании их тесной пространственной и генетической связи с фаунистически охарактеризованными вулканитами тумминской толщи. Раннеюрский возраст подтверждается изотопными датировками трахидолеритов комплекса калий-аргоновым методом (табл. 20).

Таблица 20

Определение радиологического возраста субвулканических образований тумминского комплекса калий-аргоновым методом

№ пробы лаборатор	№ пробы полевой	Название породы	$(K \pm \sigma)$, %	$(^{40}Ar_{rad.} \pm \sigma_{Xcp})$, %	$(T \pm \sigma)$, млн. лет
3002-А	265/9	умеренно щелочной долерит	$1,44 \pm 0,01$	$21,2 \pm 0,4$	200 ± 4

3.3.2. Раннемеловые интрузивные образования

Омолонская структурно-формационная область

Омолонский комплекс эссексит-тешенитовый гипабиссальный малых интрузий (εvK₁₀) описан впервые Ю.А.Билибиным [1, 45] в качестве эссексит-тешенитового комплекса Омолонского района, название присвоено А.П.Шпетным. Объединяет малые тела, преимущественно в форме залежей, лакколлитов, более редких штоков и даек, сложенных щелочными и субщелочными габброидами.

На территории листа интрузии комплекса наиболее распространены в пределах терригенных отложений карбона, перми и триаса (Бродненская грабен-синклиналь, Халалинская и Мунугуджакская мульды, Приомолонский грабен). Мощность sillов широко варьирует, достигая 120 м, даек - обычно 1-5 м, их протяжённость от 100 м до 2-3 км. Наиболее значительные по

масштабам тела имеют сложную конфигурацию и состоят из серии пластовых залежей, нередко отличающихся друг от друга структурно-текстурными признаками.

Пластовые тела дешифрируются на АФС по отпрепарированным фрагментам, создающим куэстообразный рельеф, фототон пород тёмно-серый.

Все тела олонского комплекса в пределах листа моногенны и сформировались в одну фазу. Каких либо гидротермальных или метасоматических явлений в связи с ним не отмечено. На контакте с телами позднемелового викторинского комплекса несут следы контактового метаморфизма.

В состав комплекса входят тешениты и эссекситы, между габброидами обычны фациальные переходы. С вмещающими отложениями имеют чёткие интрузивные контакты, изменения выражены в некотором уплотнении, осветлении и слабой перекристаллизации. Непосредственно на контакте отмечаются хлорит, карбонат, эпидот, серицит.

Тешениты - массивные породы офитовой, гипидиоморфнозернистой структуры, сложенные разложенным неотчётливо зональным лабрадором до 2 мм в длину (40%), баркевикитом размером 2-4 мм (35%), пироксеном (титан-авгитом) размером до 1 мм (10%), в интерстициях анальцимом (5%). Баркевикит обрастает кристаллы пироксена, реже встречается в виде самостоятельных зёрен. Акцессории - апатит, рудный минерал. По плагиоклазу нередко развивается пренит и кальцит.

Эссекситы имеют офитовую, пойкилоофитовую структуру, отличаются от тешенитов более кислым плагиоклазом, нередко деанортизированным (54%), характеризуются присутствием оливина (10%), титан-авгита, иногда баркевикита (25-30%), рудного (15%) и апатита (4%). Для некоторых разновидностей характерно неравномерное и кучное распределение темноцветных и лейкократовых минералов, что придаёт породе пятнистый облик. Плагиоклаз полуразложен с образованием агрегатов хлорита, нередко зонален, иногда обрастает каймой калинатрового полевого шпата. Оливин образует характерные ромбовидные кристаллы, почти всегда нацело разложен до серпентина, карбоната и рудного.

По химическому составу породы комплекса принадлежат к умеренно- и высокоглинозёмистым щелочным и умеренно щелочным габброидам. Тип щёлочности пород калиево-натриевый. Характеризуются высоким содержанием титана и железа.

Для габброидов характерны пренитизация, серпентинизация, развитие минералов боулин-гит-иддингситового ряда. Менее распространены хлоритизация и карбонатизация. Незначительно развиты эпидот, серицит и мусковит.

Особенности петрографического состава позволяют предполагать образование пород комплекса на средних глубинах, они принадлежат к формации щелочных габброидов.

Определения изотопного возраста щелочных габброидов K-Ar методом [75] дают значения в 124 ± 2 млн. лет. Они пересекают почти все образования территории листа, за исключением пород бибеканского и викторинского комплексов. Восточнее известны случаи пересечения щелочных габброидов интрузивами ранне-позднемеловых гранитоидов [65].

Бибеканский комплекс щелочных сиенитов, бостонитов гипабиссальный малых интрузий (K_1b) выделен П.П.Лычагиным и др. [18] из состава ололонского. Распространен крайне ограниченно на юге территории, главным образом, на северном крыле Джигдалинской мульды, представлен залежами, лакколитами и более редкими дайками сиенитов (ξ), бостонитов и сиенит-порфиоров ($\xi\pi$), щелочных сиенитов ($E\xi$), не расчлененными на фазы.

На карте радиогеохимических ассоциаций тела комплекса выделяются повышенными содержаниями калия, урана и тория. На АФС, выделяются светло-серым фототонном.

Мощность пластовых залежей обычно 1-3 м, иногда до 50 м, хотя известно несколько крупных лакколитоподобных залежей в бассейне р. Ниж. Коаргычан с площадью выходов до 2 км². Контакты с вмещающими породами хорошо выраженные секущие. Контактные изменения в осадочных отложениях проявлены альбитизацией, хлоритизацией и слабой перекристаллизацией в пределах непосредственного контакта (первые сантиметры). Альбит выполняет трещинки, образует гнездообразные скопления и пятнами замещает тонкообломочную составляющую вмещающих пород. Как правило, все тела комплекса моногенны.

Сиенит-порфиры - это олигофиновые, реже мелкопорфировые породы трахитоидной текстуры с гипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Состоят из альбита и калишпата (85-90%), в интерстициях между которыми располагаются псевдоморфозы по темноцветам, выполненные гематитом, лейкоксеном, буровой гидрослюдой (до 10%), кварцем (до 5%). Альбит замещает калишпат в виде пятнистых пертитов, до полных псевдоморфоз. Вкрапленники (до 1%) - альбит, реже калишпат и темноцветные минералы.

Бостониты - тонкозернистые или афанитовые породы с бостонитовой структурой и трахитоидной текстурой. Состоят из мелких и длинных лейст калишпата (70-93%), нередко интенсивно альбитизированного и лимонитизированного гематита, магнетита (7-15%), небольшого количества кварца (1-5, редко до 10-15%), единичных чешуек биотита. Акцессории – апатит, иногда рутил.

Щелочные сиениты-порфиры состоят на 80-85% из калинатрового полевого шпата, содержащего реликты кислого плагиоклаза. В интерстициях между его кристаллами находятся зёрна эгирина и арфведсонитоподобного амфибола и гораздо более редкого анальцима. В качестве акцессорного минерала обычен титаномагнетит.

По химическому составу породы комплекса относятся к весьма высокоглинозёмистым умеренно щелочным и щелочным калиево-натриевого типа; для бостонитов характерно преобладание натрия над калием.

Особенности петрографического состава пород указывают на средние глубины их образования. Факты, приводимые многими исследователями [1, 18, 33] подтверждают предположение об аналогичной природе омонского и бебеканского комплексов в результате дифференциации одного исходного вещества.

Бебеканский комплекс считается раннемеловым, исходя из того, что его тела пересекают или расщипывают разновозрастные осадочные отложения вплоть до валанжинских и готеривских, а обломки их содержатся в гальке конгломератов тикской свиты альбского возраста [121]. Установленный рвущий контакт бостонита с эссекситом омонского комплекса и ксенолиты эссексита в бостоните [123] восточнее территории подтверждает предположение о несколько более позднем возрасте бебеканского комплекса.

3.3.3. Позднемеловые интрузивные образования

Ючугейская структурно-формационная зона

Позднемеловые интрузивные образования развиты преимущественно в южной и центральной частях территории листа. Все они входят в состав единой конгинской вулкано – плутонической ассоциации, формирование которой связано с развитием ОЧВП и его меридиональной ветви – Конгинской зоны. Ассоциация объединяет субвулканические образования конгинского вулканического и викторинского интрузивного комплексов, структурно приуроченных к Халалинской и Мунугуджакской мульдам и северной окраине Джигдалинской мульды; они трассируют также основные тектонические элементы Правоомонской зоны блоковых дислокаций.

Викторинский комплекс габбродиорит-гранодиоритовый гипабиссальный (K₂v) впервые выделен К.В.Симаковым и др.[103], а описан Е.Ф.Дылевским [9,10], объединяет многофазные и моногенные интрузивы Конгинского вулкано-плутонического ряда.

В магнитном поле породы комплекса, слагающие штоки и мощные пластовые тела, их вскрытые и погребенные части отчетливо выделяются интенсивными положительными аномалиями. На АФС характеризуются серым однородным фототонном.

Породы комплекса широко распространены в пределах листа, слагая многочисленные пластовые интрузии и дайки реже представлены штокообразные тела. Структурно они тяготеют к мезозойским грабен-синклиналям или мульдам, расслаивая осадочные толщи или формируя интрузивно-купольные поднятия (Халалинское, Хунганджинское). К числу относительно крупных многофазных массивов, сложенных полнокристаллическими разностями, на территории листа относятся Гранодиоритовый, Хунганджинский, Весенний. Порфиrowыми породами комплекса образованы относительно небольшие, как правило, моногенные штоки, залежи и дайки, группирующиеся иногда в непротивяжённые пояса.

Интрузивы прорывают все известные на территории отложения, включая субвулканические образования конгинского комплекса. Контакты с вмещающими породами у интрузивных тел комплекса резкие, крутопадающие, или пологие у межпластовых тел и в кровле вскрывающихся крупных массивов. Контактные изменения у крупных интрузивов выражены в интенсивном ороговикании до образования слюдисто-кварцевых роговиков, редко грейzenов, переходящих с удалением в полевошпат-кварц-биотитовые роговики. Ширина контактовых изменений достигает 4 км, в зависимости от конфигурации кровли. По карбонатным породам омононской свиты и рифея развивается мраморизация и местами скарнирование.

В составе комплекса на территории листа выделяется пять фаз. К первой фазе относятся габбро (v_1), микрогаббро ($^m v_1$), габбродиориты ($v\delta_1$) и габбродиорит-порфириды ($v\delta\lambda_1$), ко второй фазе – монцониты и монцодиориты (μ_2), кварцевые диориты ($q\delta_2$), диориты (δ_2), и их порфиrowые разности ($\delta\lambda_2$, $q\delta\lambda_2$). Среди пород третьей фазы распространены гранодиориты, тоналиты ($\gamma\delta_3$), и их порфиrowые разности ($\gamma\delta\lambda_3$). Четвёртая фаза - это умеренно щелочные двуполевошпатовые граниты ($\epsilon\gamma_4$) и их порфиры ($\epsilon\gamma\lambda_4$), гранит-порфиры ($\gamma\lambda_4$). К пятой фазе принадлежат практически неизменённые штоки и дайки лампрофиров: (χ_5) спессартитов и одинитов.

Взаимоотношения между фазами наблюдались неоднократно. Габбро первой фазы прорываются монцодиоритами второй фазы в пределах массива Хунганджинский [121], пересечение габбродиоритов первой фазы монцодиоритами второй наблюдалось на междуречье Магнитный-Хунганя (обн. 402), в массиве Гранодиоритовый гранодиориты третьей фазы содержат ксенолиты диоритов и кварцевых диоритов второй фазы, гранит-порфиры и аплитовидные граниты четвёртой фазы пересекают гранитоиды третьей фазы [123]. Принадлежность одинитов и спессартитов к пятой фазе комплекса крайне условна и основана на пересечениях ими пород четвёртой фазы викторинского комплекса северо-западнее листа.

Массив Гранодиоритовый (11) В.М.Шевченко [123] предлагает в качестве петротипа. Массив расположен в истоках рек Гранодиоритовая и Очакчан. Площадь его выходов на дневную поверхность достигает 35 км^2 , в плане массив имеет изометричную форму с очень неровной границей, наблюдаются многочисленные остатки кровли, представленные ороговикованными раннекаменноугольными осадочными породами. Контакты неровные с многочисленными сателлитами и апофизами, переходящими в дайки. По геофизическим данным массив имеет форму крупного лакколита в начальной стадии эрозии с изометричным подводящим каналом и вытянутой верхней частью. Глубина до верхней кромки в нескрытой части достигает 300 м. Контакты с вмещающими породами пологие, с падением в разные стороны от центра массива, ширина контактовых ореолов до 4 км. Становление массива происходило в четыре фазы. Сначала внедрялись мелкие штокообразные и пластовые тела габбродиоритов первой фазы, наблюдающиеся по периферии массива, затем – монцониты и кварцевые диориты второй фазы, далее – гранодиориты-тоналиты третьей фазы и завершился процесс формирования массива внедрением редких жилков гранит-аплитов и гранит-порфиров четвертой фазы. Светло-серые порфировидные тоналиты-гранодиориты третьей фазы, распространённые в центральной части плутона на площади около 10 км^2 , местами содержат обломки (до 50-60%) диоритов и кварцевых диоритов второй фазы размером до нескольких метров в диаметре. В экзоконтактовых зонах массива отмечаются зоны серицит-кварцевых метасоматитов и карбонат-кварцевые прожилки, несущие сульфидную минерализацию с повышенными концентрациями золота.

Массив Весенний (12) расположен на левобережье одноимённого ручья – правого притока р. Спокойная, площадь выходов около 2 км^2 . Форма его близка к штокообразной, с глубиной контуры массива увеличиваются до 60 км^2 (по геофизическим данным). Вмещают массив отложения раннего карбона – перми, насыщенные многочисленными пластовыми телами габбродиоритов и диорит-порфиров начальных фаз комплекса. Сложен массив преимущественно кварцевыми диоритами второй фазы. Ширина контактовых ореолов достигает 1,5-2 км. Вблизи массива отмечаются сульфидные прожилки и мощные ореолы пиритизации.

Хунганджинский массив (2) расположен на левобережье среднего течения одноимённого ручья в борту Мунугуджакской впадины. В плане имеет близкую к изометричной форму и занимает площадь около 16 км^2 . По геофизическим данным на глубине вытянут в юго-западном направлении, расширяясь до 30 км^2 , по-видимому, имеет форму несколько ассиметричного лополита с двумя (?) корнями в центральной и северной частях. Глубина до его кровли в погруженной части от 100 до 600 м. Северо-восточный контакт достаточно полого погружается под

массив, южный обрзан разломом. Небольшой шток габбродиоритов, обнажающийся южнее в междуречье Хунгандя-Магнитный, вероятно, является его сателитом. Массив сложен породами первой и второй фаз комплекса, имеющими секущие контакты. Породы первой фазы представлены в основном габбродиоритами, второй - диоритами и монцодиоритами, не имеющими четких границ. Наблюдались так же секущие маломощные жилки умеренно щелочных гранитов (обр. 402/20) четвертой фазы. В северном экзоконтакте массива широко проявлены многочисленные дайки и силлы, располагающиеся согласно или радиально к его контактам и в целом подчеркивающие концентрическое строение интрузивно-купольной структуры. Представлены они обычно диорит-порфиритами второй фазы, встречаются небольшие тела и дайки лампрофиров пятой фазы. Ширина контактовых изменений, представленных кордиерит-биотитовыми роговиками, от 10-20 до 400-800 м. Вулканические породы вблизи штока-сателита изменены до мусковит-кварцевых и биотит-мусковит-кварцевых роговиков, ширина которых в северном контакте достигает 300 м.

По площади листа широко распространены дайки и силлы, сложенные габбро и габбродиоритами первой и диорит-порфиритами второй фаз комплекса.

Габбро и габбродиориты и их порфиновые разности первой фазы представляют собой массивные или порфиновые породы субофитовой структуры. Состоят из плагиоклаза, клинопироксена и единичных мелких кристаллов биотита и рудного минерала. Вторичные изменения проявлены слабой серицитизацией и карбонатизацией плагиоклаза, пироксен иногда замещается роговой обманкой, хлоритом и карбонатом.

Диориты и диорит-порфириты второй фазы – это породы с призматическизернистой (или порфировой) структурой и долеритовой основной массой. По минеральному составу различаются пироксен-амфиболовые, биотит-амфиболовые и амфиболовые разновидности. Минеральный состав: $60-80Pl_{25-50} + 20-25Di (Avg) + 0-20Hb + 5-10Vi + 0-10Or \pm Q$. Акцессорные минералы – апатит, сфен, циркон, магнетит.

Монцодиориты - хорошо раскристаллизованные порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой структурой. На 30-35% состоит из вкрапленников баркевикита (6-8%), зелёной роговой обманки (8-10%), плагиоклаза №10-15 (8-10%) и калишпата (7-10%). В основной массе идиоморфные кристаллы тех же минералов размером 0,03 мм.

Кварцевые диориты и кварцевые диорит-порфириты представляют собой массивные и порфировидные породы с гипидиоморфнозернистой или офитовой структурой. Минеральный состав: $70-85Pl + 5-20Di (Avg) + 0-15Hb + 2-10Or \pm 3-5Q \pm 0-2Vi$. Роговая обманка иногда практически нацело замещается серицитом, хлоритом и рудным минералом. Акцессорные: апатит, сфен и рутил.

Кварцевые монзониты – полнокристаллические породы с офитовой, реже габброофитовой, на отдельных участках монзонитовой и пойкилитовой структурами. Сложены они иногда зональным лабрадором или андезином (35-55%), роговой обманкой с развитым по ней пеннином (10-25%), пироксеном (диопсид-авгитом, реже бронзитом), нередко с пойкилитовыми включениями плагиоклаза и калишпата. В резко подчинённом количестве присутствуют кварц и опацизированный биотит. Акцессорные: апатит, магнетит и сфен.

Гранодиориты третьей фазы - светло-серые массивные мелко-среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят из зонального андезина №35-40 (55-60%), кварца (20%), калишпата (10%), хлоритизированного биотита и зеленой роговой обманки (10-20%) Акцессорные - магнетит (1-2%), циркон, сфен, апатит. Тоналиты отличаются от гранодиоритов практически полным отсутствием калишпата.

Гранит-порфиры четвёртой фазы – порфировидные породы с гранитовой структурой основной массы. Вкрапленники составляют около 20% объёма породы. Минеральный состав: плагиоклаз (16%), роговая обманка (5%), биотит (0-5%), кварц (30-35%). Основная масса имеет аплитовую и микрогранитовую структуру. Породы пропицитизированы, прокварцованы, сульфидизированы.

Спессартиты пятой фазы - это порфировидные мелко-среднезернистые породы гипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Состоят из лейст плагиоклаза размером до 2 мм, соответствующего лабрадору № 50-55 (40-45%); практически неизменённого клинопироксена (4-5%) и бурой роговой обманки (35-55%) размером до 8 мм, которая по трещинам замещается хлоритом и иддингситом. Калишпат присутствует редко, в виде кайм вокруг плагиоклаза. Акцессорные - апатит, лейкоксенизированный сфен, рудный - магнетит (до 3%). Вторичные минералы - слабо проявленные кальцит, серицит, хлорит.

Одиниты - порфиритовые породы с лампрофировой структурой. Фенокристаллы (до 10%) представлены обыкновенной роговой обманкой (50-80%) и клинопироксеном (10-20%). Основная масса панидиоморфнозернистая или интерсертальная, состоит из плагиоклаза-лабрадора № 50-55, промежутки между зёрнами которого выполнены роговой обманкой, карбонатом и рудным минералом. Вторичные минералы, развитые в основном по трещинам и в виде кайм по темноцветам, хлорит, карбонат, эпидот. Акцессорные представлены сфеном, апатитом.

Основной особенностью минерального состава викторинского комплекса является относительно высокие содержания в породах комплекса щелочного полевого шпата. Равномернокристаллические и порфировидные породы комплекса в петрохимическом отношении представляют известково-щелочную серию. Тип щёлочности изменяется от калиево-натриевого до натриево-калиевого. С повышенной калиевокостью в кислых разностях коррелируются повышенные

концентрации рубидия и бария. Порфиновые породы в отличие от равномернокристаллических и порфиroidных характеризуются более низкой общей щёлочностью и заметно повышенной ролью оксида калия среди щелочей.

По своим петро- и геохимическим свойствам породы близки вулканитам конгинского комплекса, совместно с которыми образуют вулcano-плутоническую ассоциацию [87]. Геохимический спектр комплекса характеризуется повышенными концентрациями в породах первой фазы никеля (более 3 фонов), ртути, стронция и меди (1,5-2 фона), второй фазы стронция и иттербия (1,5 фона), третьей фазы титана и бария (1,5-2,5 фона).

Тела комплекса сформировались, в основном, в условиях средних глубин, в гомодромной последовательности.

Метасоматические изменения, связанные с формированием комплекса, выражены окварцеванием, сульфидизацией, березитизацией, пропилитизацией, иногда грейзенизацией, которые обычно сопровождаются образованием гидротермально кварцевых, сульфидно-кварцевых, гематит-кварцевых, барит-карбонат-кварцевых и других жил и прожилков с золото-серебряной, медно-молибденовой и полиметаллической минерализацией. С массивами кварцевых диоритов – гранодиоритов комплекса связаны зоны штокверкового прожилкования с медно-молибденовым порфириновым оруденением.

Позднемеловой возраст пород комплекса определяется внедрением их в вулканиты позднемеловой конгинской свиты (лист Р-57-III), тела ранних фаз пересекаются наиболее поздними дайками риолитов конгинского субвулканического комплекса [121]. Абсолютный возраст пород комплекса, определённый К-Аг методом колеблется в пределах 97 - 103 млн. лет (табл. 21).

Таблица 21

Результаты определения радиологического возраста
пород викторинского комплекса К-Аг методом

№ пробы лаборатор	№ пробы полевой	Название породы	$(K \pm \sigma)$, %	$(^{40}Ar_{rad.} \pm \sigma_{\chi})$, %	$(T \pm \sigma)$, млн. лет
3343-А	1623/10	кварцевый диорит второй фазы	$1,88 \pm 0,01$	$12,9 \pm 0,1$	97 ± 1
3012-А	1473А	гранодиорит третьей фазы	$1,34 \pm 0,01$	$9,8 \pm 0,1$	103 ± 1

Конгинский комплекс андезит-риолитовый вулканический (К₂кп) в пределах листа представлен только субвулканическими образованиями, распространенными преимущественно в пределах мезозойских впадин. Причем, если на севере в Мунугуджакской мульде преобладают породы основного состава, то на юге в Халалинской мульде распространены преимущественно кислые разности. Нередко они совместно с интрузивами викторинского комплекса слагают единые вулканоструктуры или выполняют одни и те же трещины отслоения в осадочных толщах, что наблюдалось в пределах северного крыла Халалинской мульды.

На АФС породы комплекса основного состава выделяются тёмно-серым фототонном, риолиты, напротив, опознаются по светло-серому, часто полосчато-пятнистому фототону и сглаженным формам рельефа.

Преобладающей формой тел являются силлы и дайки, наиболее крупные массивы (до 15 км²) имеют штоко- и лакколитообразную форму. Протяженность даек и силлов колеблется от нескольких сотен метров до 3-4 км, мощность даек 1-10 м, силлов 1-30 м, иногда до 100 м. Контакты тел обычно четкие, прямолинейные, реже извилистые, хорошо фиксируются перегибами рельефа. Контактные изменения проявлены крайне слабо.

По составу и времени внедрения породы комплекса делятся на две фазы: первая – лейкобазальты ($l\beta_1$), трахизибазальты ($\tau\beta_1$), андезиты (α_1), вторая - риолиты (λ_2), трахириодациты ($\tau\lambda\zeta_2$). Взаимоотношение между ними наблюдалось в Хунганджинском массиве, где дайка трахириодацитов мощностью до 5 м рассекает лейкобазальты (обн 1628).

Наибольшую площадь выходов породы первой группы имеют в пределах Хунганджинского массива, где лейко- и трахизибазальты конгинского комплекса занимают до 60% его обнажающейся части. Они прорываются породами второй фазы викторинского комплекса и дайками неизмененных палеогеновых базальтов. Пластовое тело трахизибазальтов площадью 3 км² обнажается в верховьях руч. Хунгандя. Оно внедрилось по контакту вулканитов кедонской серии и маломощных глинистых отложений корбинской свиты, полого погружается на восток. Мощность его достигает 50 м.

Риолиты и трахириодациты второй группы рассекают осадочные отложения карбон-мезозойского возраста. В верховьях руч. Спокойного риолиты слагают крупный (12 км²) лакколит, внедрившийся в глинистые сланцы корбинской свиты. Его многочисленные послойные апофизы расщипывают карбон-пермские отложения, вытягиваясь на значительное (до 2-3 км) расстояние от массива, сложенного мелкопорфировыми риолитами, краевые части тела и отдельные пластовые апофизы образованы кластолавами риолитов.

Трахизибазальты и лейкобазальты - породы с порфировой структурой и офитовой, микроофитовой основной массой. Порфировые вкрапленники (до 35%) представлены таблитчатыми кристаллами плагиоклаза №35-40 размером 1-5 мм, редкими нацело хлоритизированными зёрнами пироксена размером 0,5-0,7 мм, промежутки между которыми выполнены хлоритизированным вулканическим стеклом, рудным минералом, пироксеном и биотитом. Вторичные изменения интенсивные: карбонатизация, гидрослюдизация, серицитизация, хлоритизация. Рудный минерал замещён окислами железа, биотит - хлоритом.

Андезиты - массивные породы с сериальнопорфировой, редко афировой структурой. Порфировые разности содержат вкрапленники размером до 0,5-3 мм плагиоклаза № 40-45 (до 10-

25%) нескольких поколений, фенокристаллы амфибола, подчинённого ему клинопироксена и ещё более редкого ортопироксена, микровкрапленники титаномагнетита, единичные чешуйки биотита. Базис пород интерсертальный или микролитовый, реже пилотакситовый. Степень изменений пород различна, выражена в эпидотизации, карбонатизации плагиоклаза и опацизации, хлоритизации роговой обманки.

Химический состав основных пород отличается высоким содержанием щелочей (5,9-6,5), при калиево-натриевом типе щёлочности. По химизму андезиты относятся к высокоглинозёмистым калиево-натриевым породам нормальной и повышенной щёлочности.

Риолиты - массивные или флюидальные афировые, реже порфировые породы с немногочисленными (до 10%) вкрапленниками плагиоклаза, кварца, подчинённых им калишпата и биотита. Микроструктура пород фельзитовая, отмечается также ортофирровая, микропойкилитовая, участками сферолитовая.

Трахирiodациты содержат порфировые вкрапленники размером 0,3 - 2,5 мм (5 - 6%): плагиоклаза № 38-43, калишпата, кварца и биотита. Основная масса на 80-85% сложена лейстами плагиоклаза размером 0,04-0,12 мм, промежутки между которыми выполнены ксеноморфными зёрнами калишпата, реже кварца. В расположении лейст плагиоклаза прослеживается ориентированность. Структура олигофирровая. Структура основной массы трахитовая. Вторичные изменения слабые - хлоритизация.

По химическому составу риолиты относятся к высокоглинозёмистым породам нормального ряда калиево-натровой серии.

В геохимическом спектре основные породы комплекса выделяются повышенными концентрациями (1,5-1,8 фонов) свинца, цинка, марганца, кислых пород - (1,4-1,7 фонов) циркония, иттрия, серебра.

Кислые породы иногда окварцованы и серицитизированы, содержат гидротермальные кварцевые и сульфидно-кварцевые прожилки с золото-серебряной или медно-полиметаллической минерализацией. Изменения эти, чаще всего проявлены вблизи массивов викторинского комплекса и, возможно, просто наложены на риолиты, так же, как и оруденение.

Позднемеловой возраст комплекса устанавливается по петрохимической близости их эффузивам конгинской свиты. Они рассекают все отложения включая раннемеловую тикскую свиту, а основные породы прорываются диоритами второй фазы викторинского комплекса. Изотопный возраст пород комплекса, определённый калий-аргоновым методом в пределах листа Р-57-III, колеблется в пределах 59-109 млн. лет.

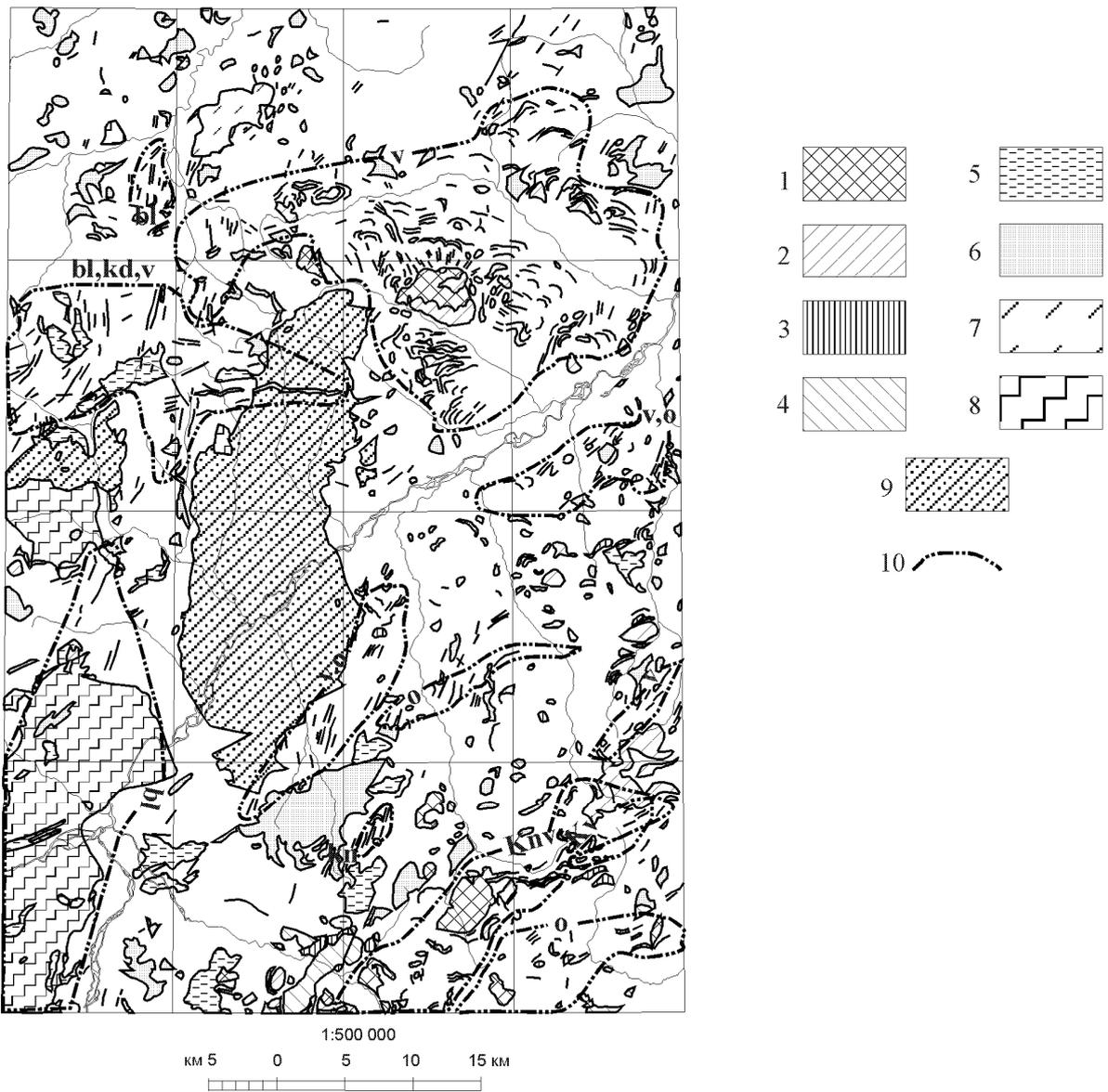


Рис. 3.4. Схема размещения магматических образований.

1 - конгинский комплекс; 2 - викторинский комплекс; 3 - омонский и бебеканский комплексы; 4 - тумминский комплекс; 5 - булунский комплекс; 6 - кедонский комплекс; 7 - альюряхский комплекс; 8 - абкитский комплекс; 9 - анмандыканский комплекс. 10 - поля и свиты даек различных комплексов: конгинского (kn), викторинского (v), омонского (o), булунского (bl), совмещены: кедонского, булунского и викторинского (kd, v, bl), викторинского и омонского (v, o), конгинского и викторинского (kn, v).

3.4. Кайнозойские интрузивные образования

3.4.1. Палеогеновые интрузивные образования

Смычкинский комплекс базальтовый вулканический (P₂ sm) представлен только субвулканическими образованиями, слагающими отдельные дайки пироксеновых базальтов (β) и трахибазальтов ($\tau\beta$), которые распространены в северной части территории, тяготея к ограничивающим нарушениям Мунугуджакской впадины; встречаются в массиве Хунганджинский. Параметры даек: протяженность первые сотни метров, мощность 1-3, редко 5 м. Контакты между ними и вмещающими породами отчётливые, линия контакта ровная, изменения вмещающих пород крайне незначительны.

На АФС породы комплекса дешифрируются по линейным уступам в рельефе.

Базальты – стекловатые пористые породы с порфировой или офитовой структурой, сложенные лейстами и микролитами плагиоклаза № 38-70 (55-60%), редкими зёрнами моноклинного и ромбического пироксена, чаще диопсида (35-40%), базальтической роговой обманки (2-3%) и оливина (размером 0,2 - 0,8 мм), погружёнными в бурое оруденелое стекло. Основная масса пилотакситовая, микроофитовая. Оливин частично замещается иддингситом или хлоритом с выделением магнетита. Акцессорный минерал – апатит, рудный – пирит, магнетит (2-3%). Изменения слабые – карбонатизация, хлоритизация, серицитизация.

Трахибазальты – породы с порфировой структурой и диабазовой основной массой. Вкрапленники (30-35%) размером 1-3 мм представлены плагиоклазом № 40-45, моноклинным пироксеном – пижонитом (3-4%), амфиболом – гастингситом (2-3%). Основная масса сложена лейстами и микролитами плагиоклаза, редкими ксеноморфными зёрнами амфибола, промежутки между которыми заполнены хлоритом. Вторичные изменения – слабая хлоритизация.

Палеогеновый (эоценовый) возраст пород принят условно на основании пересечения ими лейкобазальтов конгинского комплекса, от которых они отличаются кайнотипным обликом.

4. ТЕКТОНИКА

Рассматриваемый район находится в юго-восточной части Омолонского срединного массива (микроконтинента). Большинство исследователей, в том числе и автор записки, относят

Омолонский массив к структурам древней (дорифейской) консолидации, в связи с чем в его строении обособляются архейско-нижнепротерозойский фундамент и более молодой чехол. Кроме фундамента массива и его чехла, сложенного разнообразными осадочными и вулканогенными толщами от рифея до средней юры включительно, локально развиты позднеюрские и раннемеловые образования, которые вслед за М.И.Тереховым [33] относятся нами к орогенным структурам. Появлен также магматизм позднемелового этапа активизации.

Большая часть территории принадлежит южной периферии Кедонского поднятия и лишь юго-восточная оконечность листа, отделенная Верхне-Омолонским глубинным разломом северо-северо-восточного простирания, относится к Ауланджинской складчато-блоковой зоне [33]. В Кедонском поднятии в пределах листа выделяются два блока (Анмандыканский и Кедон-Омолонский), различающиеся степенью гранитизации фундамента массива и структурами среднепалеозойской тектоно-магматической активизации. Вдоль их границы выделяется Коаргычанское магматогенное поднятие субмеридионального простирания, сформировавшееся, по-видимому, в раннем палеозое в пределах зоны одноименного глубинного разлома, выраженного высокоамплитудной гравитационной ступенью. Различия в строении этих блоков нашли свое отражение в геофизических полях: Анмандыканский блок характеризуется несколько повышенным гравиметрическим полем и спокойным (в целом отрицательным) магнитным полем. Кедон-Омолонскому блоку свойственно пониженное поле силы тяжести и контрастно расчлененное знакопеременное магнитное поле. Для Коаргычанского поднятия характерна смена простирания геофизических аномалий (гравитационных и магнитных) с субширотного - северо-восточного на субмеридиональное.

Фундамент массива сложен архейскими и нижнепротерозойскими метаморфитами, предположительно принадлежащими к образованиям гранит-зеленокаменных областей. Они обнажаются в пределах Коаргычанского горста и ряда более мелких поднятий (Маякском, Кубакинском). Анализ геофизических полей указывает на то, что заметно преобразованный кристаллический фундамент присутствует на всей территории листа на глубинах до 3 км. Мощность разуплотненных гранитизированных архейских образований оценивается в 10-12 км с погружением на запад до 20 км, при общей мощности гранитно-метаморфического слоя земной коры в 40-50 км. В Коаргычанском горсте архейские породы существенно гранитизированы, что выразилось в низкой ($2,67-2,70 \text{ г/см}^3$) их плотности. Слабее проявлена гранитизация фундамента в Кубакинском поднятии и восточнее территории листа в Закороннинском ($2,73-2,75 \text{ г/см}^3$) и Ауланджинском ($2,85 \text{ г/см}^3$) блоках. От архея Анмандыканского блока (Закороннинская СФЗ) более гранитизированный архей Кедон-Омолонского блока (Верхне-Омолонская СФЗ) отделяется субмеридиональной зоной градиента поля силы тяжести шириной 3-6 км (уступ в фундаменте), расчле-

ненной поперечными нарушениями на сдвинутые друг относительно друга фрагменты. Строение блоков фундамента изучено недостаточно. Фиксируется общее субмеридиональное простирание гнейсовидности метаморфитов с преимущественными наклонами в пределах Коаргычанского блока на запад - северо-запад. Наблюдаются отдельные элементы субизоклинальных асимметричных складок с углами падения гнейсовидности на крыльях от 40 до 90°. Простирание шарниров складок колеблется от северо-восточного (20°) до северо-западного (340°) [119]. В коренных обрывах р. Ниж. Коаргычана наблюдаются фрагменты микроскладок с углами падения до 80° и размахом крыльев 20-30 м [97]. Намечается общая купольная структура, с ядром, выполненным "серыми" гнейсами ноддинского комплекса. На крыльях купольной структуры обнажаются гнейсы и сланцы батикского комплекса, которые, по мнению В.М.Шевченко, формируют синклинальную структуру (синклинал) или трог. В ядерную часть купола внедрены крупные раннепалеозойские плутоны (Анмандыканский и Коаргычанский).

Фундамент с резким угловым несогласием перекрывается породами осадочного чехла массива мощностью до 3 км. В составе чехла выделяются три структурных яруса, отвечающие определенным этапам геологической истории, они разделяются крупными стратиграфическими перерывами, а иногда и угловыми несогласиями.

Нижний структурный ярус объединяет морские рифейские и ордовикские карбонатно-терригенные формации. От архейских образований породы яруса отделены угловым несогласием, которое наблюдалось в коренных выходах на Маякском выступе [87]. Ярус состоит из двух частей (подъярусов), отделенных друг от друга стратиграфическим перерывом (венд, кембрий) на который, вероятно, приходится и внедрение щелочных интрузивов анмандыканского комплекса. В результате контактового воздействия Анмандыканского плутона рифейские осадочные породы ороговикованы, микроклинизированы, превращены в фениты, вследствие чего иногда [119] относятся к самостоятельному молькатскому метаморфическому комплексу. Вместе с тем близкий формационный состав и общность структурного плана рифейских и ордовикских отложений определяет их принадлежность к единому структурному ярусу.

Средний структурный ярус представлен субэральными вулканическими и вулканогенно-осадочными формациями среднего палеозоя (кедонская серия). Вулканыты с угловым несогласием и стратиграфическим перерывом залегают на всех более древних образованиях. Они слагают разнообразные вулканоструктуры, в значительной степени нарушенные последующими тектоническими процессами и с трудом поддающиеся расшифровке. Намечаются четыре крупных этапа вулканической деятельности, каждый из которых характеризуется своими структурными формами. Для начального этапа магматизма характерно образование грабенообразных впадин, которые заполнялись кислым игнимбритовым материалом (риолитовая формация). На

втором этапе в Анмандыканском блоке помимо трещинных излияний лав среднего и умереннокислого составов (трахиандезит-трахириолитовая формация) формировались структуры центрального типа (стратовулканы, щитовые вулканы). В Кедон-Омолонском блоке продолжали накапливаться игнимбриты кислого состава (игнимбритовая формация), образуя поля больших объемов. Третий этап отличался формированием обширных депрессий, в пределах которых накапливались туфогенно-осадочные толщи (трахидацит-риолитовая формация), в результате внедрения экструзий и субвулканических тел кислого состава возникали резургентные купольные поднятия. На завершающем этапе в пределах межгорных впадин накапливалась вулканогенная моласса (бургалийская толща) с локальным проявлением вулканизма среднего состава в пределах небольших очаговых структур в зонах активных разломов; в остаточных (унаследованных) впадинах накапливаются слабоугленосные глинистые толщи (корбинская свита).

Верхний структурный ярус сложен, в основном, терригенными и карбонатно-терригенными формациями от верхнего карбона до средней юры включительно. Они трансгрессивно со стратиграфическим перерывом, приходящимся на средний или средний-верхний карбон, залегают на образованиях нижних ярусов чехла и фундамента. По характеру осадконакопления и наличию стратиграфических перерывов ярус распадается на подъярусы. Нижний подъярус представлен терригенно-карбонатными пермскими и терригенными фосфатоносными триасовыми формациями, которые ингрессивно налегают на все нижележащие образования. На начало ранней юры приходится непродолжительный стратиграфический перерыв, после которого сформирован второй подъярус, сложенный регрессивной терригенной серией юрского возраста. В Ауланджинской зоне на границу подъярусов приходится усиление тектонической активности с излиянием базальтов вдоль зон активизированных разломов. В пределах территории отложения третьего яруса слагают широкие мульды или грабен-синклинали.

Орогенный комплекс представлен верхнеюрскими и нижнемеловыми молассами, которые с несогласием залегают на толщах верхнего яруса чехла. Они выполняют осевую часть грабенообразного прогиба дугообразной формы.

Главными структурами территории листа являются Коаргычанский горст, Маякское и Кубакинское поднятия, Гурникская, Экальская и Озернинская депрессии, Правокубакинская (Бокальская) моноклираль, Мунугуджакская и Халалинская мульды, Бродненская грабен-синклираль, Очакчанский и Приомолонский грабены. Выделяется еще ряд более мелких структур, в том числе вулканотектонических. Ниже приводится их краткая характеристика.

Структуры, сложенные образованиями фундамента и первого яруса чехла.

Коаргычанский горст вытянут в меридиональном направлении почти на 100 км (35 км в пределах листа), при ширине от 10 до 20 км. Его северным продолжением является Маякское

поднятия, отделенное от горста Бродненской грабен-синклиналию. Коаргычанский горст представляет собой валообразное поднятие, к осевой части которого приурочены раннепалеозойские интрузивы. Архейские породы в пределах выступа интенсивно гранитизированы и микроклинизированы. Судя по замерам кристаллизационной сланцеватости преобладающее простирание метаморфических толщ субмеридиональное с падением в западных румбах под углами от 25° до 80° (преимущественно $40-65^\circ$). В отдельных коренных выходах наблюдалась микроскладчатость с углами падения крыльев до 80° . На западном крыле поднятия выделяются метаморфиты амфиболитовой фации (батикский комплекс), представляющие, возможно, краевую зону предполагаемого некоторыми исследователями [119, 123] зеленокаменного трога. Восточное крыло поднятия круто погружается под вулканиты девона, с присутствующими иногда в основании рифейскими метатерригенными формациями.

Маякское поднятие (горст) располагается к северу (междуречье Кедон - Мунугудяк) от Коаргычанского горста на его продолжении. Оно имеет овальную форму (5×12 км), слегка вытянуто в субмеридиональном направлении. В ядерной части поднятия обнажаются метаморфические породы фундамента и метосадочные толщи рифея, а на крыльях – вулканиты девона. Рифейские толщи (нижний ярус чехла) и девонские вулканиты (средний ярус) залегают с угловым несогласием. В ядерной части структуры обнажаются гранитоиды альюряхского комплекса, что свидетельствует о формировании выступа, как интрузивно-купольного поднятия.

На правобережье р. Омолон породы фундамента выходят в небольшом Кубакинском поднятии субмеридионального удлинения, оно прослеживается от долины р. Спокойной до руч. Кубаки. Породы мигматизированы, однако степень их разуплотнения ниже чем в Коаргычанском горсте. Северо-западное крыло поднятия по взбросо-надвигам надвинуто на породы верхнего палеозоя. На юго-востоке архейские метаморфические образования перекрыты вулканитами девона, местами имеют с ними тектонический контакт.

Структуры среднего яруса чехла.

Гурникская депрессия (выделяется впервые) находится на лево- и правобережье р. Омолон, охватывая бассейны ручьев Мунугудяк, Магнитный, Мышиный, нижнее течение р. Мал. Авланди. Она имеет овальную форму (35×22 км), удлинение субмеридиональное, что характерно для древних структур района и, возможно, носит унаследованный характер. Основание депрессии сложено нижними частями вулканитов кедонской серии. Депрессия выполнена туфо-генно-осадочными и вулканогенными породами гурникской толщи (трахидацит-риолитовая формация), которые в большинстве случаев имеют центриклинальное залегание под углами $10-30^\circ$. Центральная часть депрессии перекрыта более высокими структурными ярусами, образующими Мунугуджакскую мульду. Северный и юго-восточный фланги депрессии нарушены

многочисленными разломами, надвиговой и сбросо-сдвиговой природы. Краевые части депрессии по разломам осложнены субвулканическими и экструзивными телами кислого состава в виде резургентных куполов, сопровождающихся полями метасоматитов с золото-серебряной минерализацией. Депрессия в большей своей части характеризуется слабо отрицательным магнитным полем, лишь в районе выходов меловых интрузий отмечаются контрастные положительные магнитные аномалии.

Экальская депрессия, также выделенная впервые, располагается в междуречье Спокойная – Экал – Ниж. Коаргычан. В плане она имеет овальную форму размером 9×22 км, вытянута в север-северо-восточном направлении. С востока она срезается субмеридиональным разломом, по которому выведены на поверхность породы фундамента. Депрессия сложена туфогенно-осадочными породами гурникской толщи, залегающими центриклинально под углами в 10-25°, иногда 45°, а в центральной части - субгоризонтально. По ее западной периферии внедрились субпластовые и лаколитообразные тела трахидацитов и трахириодацитов, а на юго-востоке и севере – гипабиссальные тела кварцевых монцонит-порфиров булунского комплекса. Основанием депрессии, по-видимому, послужила постройка щитового трахиандезитового вулкана, вытянутая в субмеридиональном направлении. Для структуры в целом характерно слабоконтрастное знакопеременное магнитное поле (от -3 до +2 мГл), окаймленное с юга, запада и севера контрастными высокомагнитными аномалиями, а с востока, граничащее со слабо отрицательным полем обрамления.

Озернинская депрессия картируется в междуречье Ниж. и Верх. Коаргычана. Она имеет форму овала, удлиненого в меридиональном направлении. Выполнена депрессия вулканитами и их туфами очакчанской толщи (трахидацит-трахириолитовая формация), залегающими на породах фундамента и гранитоидах абкитского комплекса с конгломератами в основании. Для депрессии характерно центриклинальное залегание покровов вулканитов с углами падения 10-40°. В центральной части депрессии располагается лаколитообразное тело трахириодацитов, которое, скорее всего, маркирует канал, по которому поступал магматический расплав. Мощность вулканитов в центральной части депрессии резко возрастает до 800-1000 м, в краевых частях - не превышает 200-400 м. К периферии структуры приурочены трещинные и пластовые тела умереннощелочных гранитов булунского комплекса.

Хангарская просадка находится в северо-западном углу листа, в бассейне руч. Тик. Большая ее часть находится западнее за пределами листа. Она выполнена осадочно-вулканогенными отложениями фрамской свиты, наклоненными на запад к центру просадки. Основанием просадки служат игнимбриты ягоднинской и ледникской толщ. В краевых частях просадки распространены экструзивные купола трахириолитового состава.

Правокубакинская (Бокальская моноклираль) приурочена к восточному краю Кедонского поднятия в междуречье Халали – Правая Кубака – Мал. Ауланджа. Она представляет собой структуру, вытянутую в север-северо-восточном направлении на 26 км при ширине от 10 км на юге до 4 км на севере. Сложена она туфогенно-осадочными породами гурникской толщи и перекрывающей ее с небольшим азимутальным и угловым несогласием вулканогенной молассой (бургалийская свита). Залегание пород моноклиральное с падением на восток – юго-восток под углами 10-30°. На востоке моноклираль обрывается Верхне-Омолонским глубинным разломом, на юге перекрыта более молодыми отложениями, выполняющими Халалинскую мульду. В верховьях руч. Гранодиоритового моноклираль осложнена Гранодиоритовой интрузивно-купольной структурой мелового возраста. В геофизических полях структура отображается линейной отрицательной магнитной аномалией и пониженными значениями поля Δg . Осложняющее ее интрузивно-купольное поднятие в магнитном поле отчетливо выделяется интенсивной положительной аномалией.

Структуры верхнего яруса чехла.

Мунугуджакская мульда (грабен-синклираль) отвечает бассейну р. Мунугуджак. Она имеет овальную форму (24×15 км), слабо вытянута в субширотном направлении и в значительной мере наследует Гурникскую депрессию, занимая в ней центральное положение. С юга и севера мульда ограничена нарушениями, причем южное крыло ее осложнено крупным субширотным разломом. Хорошо сохранилось лишь северо-восточное крыло, в пределах которого карбонатно-терригенные формации позднего палеозоя залегают моноклиральное с падением на юг и юго-запад под углами 15-20°. Центральная часть структуры выполнена терригенными мезозойскими формациями, в том числе и орогенными молассами, залегающими субгоризонтально. Породы прорваны многочисленными штоками и пластовыми телами мелового возраста.

Халалинская мульда (грабен-синклираль) выделена на юго-востоке территории в бассейне руч. Халали и правых притоков р. Ниж. Коаргычана. Она имеет изометричную в плане форму, поперечник ее около 13-14 км. Структура сложена толщами карбона (корбинская свита), перми и триаса, последовательно сменяющими друг друга в направлении центра. Залегание толщ центриклиральное с углами 10-20° на крыльях и субгоризонтальное в центральной части. Спокойное залегание пород нарушено многочисленными разломами, пересекающими структуру в северо-восточном и северо-западном направлениях. Вблизи разломов углы падения пород возрастают до 40-50°. Иногда возникают мелкие складки, как это наблюдается в зоне Верхне-Омолонского разлома, который обрезает восточный фланг мульды. Крылья мульды осложнены многочисленными субпластовыми телами меловых риолитов и щелочных габбро, количество

которых к центру структуры резко сокращается. Для Халалинской мульды в целом характерно слабоотрицательное (-1-2 мГл) магнитное поле.

Приомолонский грабен выделяется нами к югу от Мунугуджакской мульды в зоне Право-Омолонского разлома. Он протягивается вдоль р. Омолон в юго-западном направлении от устьевой части р. Мал. Авланди до Анмандыканского массива на 30 км при ширине от 4 км до 12 км. Грабен сложен пермскими и триасовыми терригенно-карбонатными отложениями, залегающими с небольшим угловым несогласием на породах корбинской свиты или сиенитах Анмандыканского массива, в значительной степени размытыми в его северо-восточной части. Залегание толщ субгоризонтальное, либо моноклиналиное с небольшими углами падения (5-8°) к югу или северу. Породы прорваны многочисленными пластовыми телами меловых щелочных габброидов и диорит-порфиритов. Строение грабена осложнено поперечными и продольными разломами. На юго-восточное крыло грабена надвинуты архейские метаморфиты.

Очакчанский грабен выделяется на правобережье р. Омолон в верхнем течении ручьев Очакчан, Спокойная, Прав. Кубака. Он протягивается в северо-восточном направлении вдоль зоны Право-Омолонского разлома на 25 км при ширине 3-4 км. Грабен сложен, как и Приомолонский, верхнепалеозойскими формациями, залегающими на вулканитах кедонской серии с падением на юго-восток под углами 5-20°. С юго-запада и северо-востока грабен ограничен разломами, причем на юго-восточное крыло грабена надвинуты метаморфиты архея. В пределах грабена отмечаются многочисленные силлы и дайки мелового возраста.

Орогенные структуры.

Бродненская грабен-синклиналь широтного простирания протягивается из верховьев р. Мунугудяк до долины р. Бродной (площадь листа Р-57-III) более чем на 50 км при ширине от 3 км на востоке до 14 км на западе. С обоих краев она ограничена дугообразными разломами, имеет асимметричное строение и клиновидную форму с расширением к западу. В северном крыле верхнепалеозойские и мезозойские толщи залегают моноклиналино под углами 10-20°, последовательно сменяя друг друга к центру структуры. Южное крыло структуры в значительной мере перекрыто четвертичными ледниковыми отложениями, возможно, на него надвинуты так же вулканиты кедонской серии, что местами наблюдалось на восточном фланге грабен-синклинали. На восточном фланге структуры обнажаются породы орогенного комплекса. Бродненская грабен-синклиналь отчетливо проявлена в геофизических полях аномально низкими значениями поля силы тяжести и отрицательным магнитным полем.

Существенную и даже определяющую роль в общем структурном плане территории играют разнородные разломы. Они разграничивают основные блоки и более мелкие структуры района, имеют магмо- и рудоконтролирующее значение. Проявление разрывной тектоники отмечается

на всех этапах тектонического развития площади вплоть до новейшего времени. Явно преобладают разломы северо-восточного направления, в меньшей степени развиты нарушения северо-западного, субмеридионального и субширотного направлений. Выделяются главные структурные швы, глубинные разломы, разделяющие различные структурно-формационные зоны и подзоны и характеризующиеся длительным развитием, и второстепенные разрывы, входящие в состав зон глубинных разломов или их оперения, а также в различной степени распределенные по площади. По типу смещений среди разломов выделяются сбросы, взбросы, сдвиги и надвиги.

Верхне-Омолонский разлом разделяет основные структуры района - Кедонское поднятие и Ауланджинскую зону. Он протягивается в север-северо-восточном направлении из верховьев р. Мал. Авланди до р. Захаренко более чем на 120 км. На площади листа разлом представлен отрезком в 16 км в бассейне руч. Халали, где он выражен узкой (0,5-2,0 км) тектонической зоной. Верхнепалеозойско-мезозойские толщи в этой зоне разбиты отдельными разрывами на узкие блоки, в которых нередко отмечается аномально крутое (до 50°) залегание пластов пород. Восточное крыло разлома сброшено, суммарная амплитуда вертикального перемещения, по видимому достигает 0,7-1,5 км. Севернее (на смежной площади) разлом расщепляется на несколько тектонических нарушений общей шириной до 12-15 км (структура "конского хвоста"), вдоль которых приведены в соприкосновение самые разновозрастные образования. Имеются основания, например, по соотношению мелких нарушений, для предположений о сдвиговой (левобоковой) составляющей движений по разлому. Верхне-Омолонский разлом представляет собой структуру длительного развития. Заложение его, вероятно, произошло еще в докембрии, на что указывают многочисленные протерозойские интрузивы, развитые в зоне разлома в пределах Закоронного выступа (на смежной территории). В раннем палеозое и мезозое он играл роль магмоподводящего разлома, в среднем палеозое ограничивал распространение кедонского вулканизма на восток. В гравиметрическом поле вдоль зоны разлома наблюдается малоконтрастная гравитационная ступень.

Другой крупной дизъюнктивной структурой является Коаргычанский "скрытый" глубинный разлом субмеридионального простирания, разделяющий в пределах Кедонского поднятия Анмандыканский и Кедон-Омолонский блоки. Он контролирует положение валообразного магматогенного поднятия протяженностью более 120 км и шириной до 20 км, трассируется согласно вытянутыми интрузивами раннепалеозойского возраста (Коаргычанский, Анмандыканский массивы). Вдоль зоны разлома на поверхность выведены блоки фундамента и нижнего структурного яруса. В современной структуре разлом представлен рядом кулисообразно расположенных разноамплитудных коротких (5-15 км) сбросов (сбросо-сдвигов), в основном субмеридионального простирания. Коаргычанский разлом предположительно интерпретируется как

мощная ослабленная зона при тектонических (правосторонних сдвиговых) движениях, по которой создавались условия растяжения, послужившие причиной внедрения магматических масс и формирования кулис разрывов. Разлом долгоживущий: разделяет блоки фундамента с различной степенью гранитизации; в раннем палеозое служил каналом для проникновения щелочных и кислых магматических расплавов, в среднем палеозое разделял две зоны с различным характером вулканической деятельности. Многие тектонические элементы разлома подновлялись в позднемезозойский этап. Разлом отчетливо проявлен в геофизических полях: гравитационной ступенью, зоной разуплотнения и контрастным, знакопеременным магнитным полем.

Бродненский разлом субширотного простирания прослеживается вдоль южного борта Бродненской грабен-синклинали. Общая длина его, включая и более западную территорию, около 100 км, в пределах листа – 50 км. В плане разлом имеет дугообразную форму, выпуклостью обращен к югу. Кинематика разлома сложная. Заложился он, по-видимому, в позднеюрское время и служил плоскостью левостороннего смещения при ротационном движении центральной части Кедонского поднятия в условиях растяжения. Предполагается и более раннее (позднепалеозойское) время его заложения [6]. В меловой (?) период при смене тектонических напряжений, разлом преобразовался в крутой взброс, участками переходящий в надвиг, по которому вулканы кедонской серии надвинуты на верхнепалеозойско-мезозойские толщи. На восточном фланге разлом отделяет Бродненский грабен от Мунугуджакской мульды. Вертикальная амплитуда перемещения по разлому оценивается в 2-3 км. Основная плоскость взброса ступенчато смещена рядом нарушений главным образом северо-восточного простирания.

По правобережью р. Омолона прослеживается зона разломов северо-восточного простирания (Правомолонский разлом), иногда он известен как Верхне-Омолонский [115]. Зона разлома имеет длину около 120 км (60 км в пределах листа от долины р. Верх. Коаргычана до р. Мал. Ауланджи) и клавишное строение. Расстояния между отдельными нарушениями, разделяющими опущенные и взброшенные блоки в пределах зоны, изменяются от 0,5 до 5,0 км. Краевой с северо-запада разлом назван Грунтовским [121], он на значительном своем протяжении совпадает с долиной р. Омолона. Право-Омолонский разлом представляет собой зону взбросо-сдвиговых и надвиговых дислокаций, сформировавшихся, вероятно, при левостороннем сдвиге. По взбросо-надвигам архейские породы фундамента надвинуты на позднепалеозойские отложения. Не исключено, что время заложения дизъюнктива относится к среднему палеозою. Многочисленные субвулканические тела и дайки кедонского и булунского комплексов, насыщающую зону разлома, указывают, по всей вероятности, на условие растяжения в среднем палеозое. Активное действие зоны разлома в среднем палеозое благоприятно сказалось на концентрации золото-серебряного оруденения в ее пределах. Однако, наиболее ярко тектоническая

активность проявилась в мезозое, когда многочисленные подвижки по отдельным разломам привели к формированию узких грабенов и горстов, а также к внедрению даек и интрузий мелового возраста. Вертикальные перемещение по отдельным разломам составляют от первых сотен метров до 1,0 км. Горизонтальные перемещения по взбросо-надвигам могут достигать нескольких километров. Наиболее значительный надвиг в пределах зоны проходит вдоль долины руч. Кубака и далее к юго-западу до долины р. Спокойной. По нему породы фундамента, слагающие Кубакинское поднятие, надвинуты на верхнепалеозойские толщи смежного грабена. В районе Кубакинского месторождения он вскрыт скважиной на глубине 40-45 м, где представляет собой зону перетертых до тектонической глины пород мощностью до 5 м. Сместитель надвига наклонен на восток или юго-восток под углом 45-55°. В южном и северном направлениях он постепенно переходит во взброс с более крутыми (60-70°) углами падения сместителя.

Аналогичная зона Некучанского разлома в междуречье Мунугудяк - Верх. Биркачан прослежена в северо-восточном простирании на 20 км и уходит за пределы листа до долины р. Некучан еще на 30 км, ширина зоны 5-6 км. Для Некучанского разлома также характерны взбросо-сдвиговые перемещения, с амплитудами в первые сотни метров. В зоне широко проявлены метасоматические и гидротермальные образования с золото-серебряной минерализацией, предполагается ее рудоконтролирующая роль в среднепалеозойскую минерагеническую эпоху.

Молькатский долгоживущий разлом северо-восточного простирания прослеживается на 50 км из бассейна руч. Молькаты до верховьев руч. Верх. Биркачана. Он представлен серией круто падающих сбросов, образующих зону шириной 6-7 км и контролирующей цепь малых тел и даек булунского, кедонского и викторинского комплексов, ряд проявлений медно-молибден-порфировой минерализации. Отдельные нарушения сопровождаются зонами дробления шириной до 300 м [119], прямолинейными отрезками долин, уступами в рельефе. Амплитуды смещения по сбросам измеряются первыми сотнями метров.

Глубинное строение территории определяется ее положением в пределах Кедонского гранитогнейсового купола. По мнению И.Л.Жулановой, выделяется три этапа гранитизации, каждому из которых соответствует своя генерация гнейсово-купольных структур. Коаргычанский выступ представляет собой фрагмент вытянутого валообразного поднятия, осложняющего кровлю Кедонского купола и сформированного, по-видимому, в процессе раннепротерозойской палингенной калиевой гранитизации. За формированием гранитогнейсовых куполов, последовал этап деструкции кристаллического цоколя, выразившийся в образовании тектонических нарушений, трассируемых зонами бластомилонитов. Субмеридиональная ориентировка последних совпадает с длинной осью раннепротерозойских гранитогнейсовых валов, составляющих характерный элемент структуры фундамента Кедонского поднятия. В рифее территория разви-

вается как жесткая структура (микроконтинент) в субплатформенном режиме; в раннепалеозойское время проявился щелочной и гранитоидный магматизм, интрузии которого отчетливо контролируются валообразными поднятиями. В пределах этих же структур отмечается развитие раннепалеозойского золото-сульфидно-кварцевого и медно-молибденового оруденения. Этап среднепалеозойской активизации на Омолонском массиве, по мнению И.Л.Жулановой [13], был последним проявлением эндогенной активности раннепротерозойских гранитогнейсовых куполов. С этим этапом на Омолонском массиве связано золото-серебряное оруденение вулканогенного типа. В условиях задуговых бассейнов в позднепалеозойский-мезозойский этап были сформированы осадочные толщи, выполняющие грабен-синклинали. Позднемезозойский этап привел к локальному проявлению угленосной молассы, в целом наследующей структурный план предшествующего этапа. Активизация тектономагматических процессов в позднемезозойское время явилась следствием формирования ОЧВП. С этим этапом в районе связано внедрение магматических тел, золото-серебряное, серебро-полиметаллическое и медно-молибденовое оруденение.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Историю геологического развития территории с той или иной степенью достоверности можно проследить с раннего докембрия. Выделяется как минимум пять этапов тектонического развития района, каждый из которых характеризуется своими особенностями тектонического режима: дорифейский, рифей-раннепалеозойский, среднепалеозойский, позднепалеозойско-мезозойский и позднемезозойский.

На дорифейский этап приходится формирование гранитно-метаморфического слоя земной коры. Исходя из состава и строения фундамента Омолонского массива, обнажающегося в пределах Коаргычанского выступа и Кубакинского поднятия в раннем архее происходило преобразование базитового (протоокеанического) субстрата, представленного ныне реликтивными телами амфибол-двупироксеновых кристаллосланцев (закороннинская серия). "Серые гнейсы" ноддинского комплекса представляют протоконтинентальную кору также сформировавшуюся в раннем архее. В становлении гранитно-метаморфического слоя определяющую роль сыграли процессы прогрессивного регионального метаморфизма в условиях гранулитовой и амфиболи-

товой фаций, а также неоднократная гранитизация, следствием которой явилось формирование гранитогнейсовых куполов и валообразных сводов (Коаргычанский выступ). В ансамбле с гранитогнейсовыми куполами формируются зеленокаменные трюги [39;130]; к зеленокаменным образованиям отнесены основные и ультраосновные сланцы и гнейсы батикского комплекса, распространенные в западной части территории листа. К ним же В.М.Шевченко относит и тела metabазитов более позднего стрелкинского комплекса, которые в целом наследуют древние субмеридиональные структуры. С процессами раннепротерозойской гранитизации, вероятно, связано формирование метасоматических залежей железистых кварцитов с промышленными концентрациями руд. По данным А.П.Фадеева [36] и И.Л.Жулановой [13], образование магнетита и кварца происходит после микроклинизации, завершающей раннепротерозойскую гранитизацию. Субмеридиональная ориентировка деструктивных зон, вероятно, была конформна раннепротерозойским гранито-гнейсовым валам. Унаследованность и длительность контрастных тектонических движений в этих зонах обусловили приуроченность к ним относительно погруженных участков в среднем-позднем рифее, магмоподводящих каналов в раннем палеозое и валообразных поднятий в среднем палеозое, как разделов структурно-формационных подзон.

В рифее, вероятно, произошло обособление обширного устойчивого блока земной коры, включающего всю площадь Омолонского массива. Рифейско-раннепалеозойский этап начался с погружения территории и накопления в условиях мелководного теплого моря пассивной окраины континента терригенно-карбонатных осадков (нючалинская, заросшинская и ольдянинская свиты). Цикличность разрезов отложений, выраженная в чередовании кварцито-песчаников, сланцев и карбонатных пород, указывает на существование слабых колебательных движений. Об этом же свидетельствует и присутствие внутрiformационных конгломератов, волноприбойных знаков, следов размыва. Небольшие мощности отложений (до 600 м), преимущественно аркозовый и карбонатный состав предполагают обстановку осадконакопления в условиях мелководного шельфа, источники сноса, по-видимому, претерпели глубокое, длительное выветривание. Теплый климат и мелководное море обусловили в позднем рифее распространение простейших растительных организмов и локальное накопление осадочных железных руд. После некоторого перерыва в седиментации (венд-кембрий) с начала ордовикского периода вновь происходит опускание территории и накопление терригенно-карбонатных толщ. Отложения ордовика на описываемой площади не встречены. Можно лишь предположить, что в раннеордовикскую эпоху на размытой поверхности архейских и рифейских образований отлагались сероцветные карбонатные осадки (по аналогии с соседними территориями). Впоследствии они были размыты: восточнее в основании ордовикских отложений обнажается пачка известковистых конгломератов, содержащих гальку известняков с тремадокскими конодонтами (обн.1383).

Смена знака движения земной коры (с опускания на воздымание) в раннем ордовике, вероятно, связана с внедрением в конце кембрия - начале ордовика щелочных интрузий анмандыканского комплекса, вдоль глубинного субмеридионального тектонического шва (Коаргычанский разлом). С породами комплекса связано формирование фенитов и фенитизированных пород, а также предполагается связь золото-кварцевого с серебром и медно-молибденового оруденения гидротермального типа.

В конце ордовикского периода происходит общее воздымание территории, она становится областью денудации. В раннепалеозойское время, возможно, в результате столкновения Омолонского микроконтинента с другими жесткими плитами происходит внедрение коллизионных (?) гранитоидов абкитского комплекса. Рифейские породы деформируются в относительно простые линейные складки.

В среднепалеозойский этап на Омолонском массиве, а возможно и на более обширной площади формируется краевой вулканический пояс, территория представляла собой обширное вулканическое нагорье. Вследствие расчлененности фундамента массива на блоки, в границах листа обособляются структурно-формационные подзоны (Анмандыканская и Кедон-Омолонская), различающиеся характером, составом и типом вулканических процессов. Они разграничивались долгоживущим субмеридиональным валообразным поднятием зоны Коаргычанского глубинного разлома. В пределах Анмандыканской подзоны в течение среднего-позднего девона и раннего карбона накапливаются контрастные толщи вулканитов, составляющие субаэральные красноцветные трахиандезит-трахидацит-риолитовую и игнимбритовую трахидацит-риолитовую формации. В Кедон-Омолонской подзоне накапливаются игнимбритовые толщи трахидацит-трахириолитовой формации, формирующие поля больших объемов.

В среднем и частично позднем девоне (а в Кедон-Омолонской подзоне - до конца девона) вулканическая деятельность носила, по-видимому, преимущественно трещинный характер, грабенообразные прогибы заполнялись игнимбритами кислого состава. В позднем девоне в Анмандыканской подзоне, помимо трещинных излияний, формируются вулканические массивы центрального типа (щитовые и стратовулканы). Вулканические процессы были импульсными: мощные излияния лав среднего состава сменялись периодами затишья и тогда в кальдерных озерах и впадинах накапливались вулканогенно-осадочные и туфогенные толщи с преимущественно кислым составом вулканического материала.

В дальнейшем формируются крупные кальдеры и депрессии, в кальдерную стадию вулканическая активность постепенно ослабевает, различия между подзонами нивелируются, вулканогенно-терригенные осадки накапливаются лишь в локальных депрессиях. Вулканизм умереннокислого и кислого состава нередко проявлялся в виде эксплозий с образованием разнообло-

мочных туфов, перемежающихся с ксеноигнимбритами и вулканогенно-осадочными породами. Эволюция кальдер и просядов завершается возникновением резургентных экструзивных куполов и субвулканических интрузий. Фумарольно-сульфатарные процессы приводят к интенсивной гидротермально-метасоматической проработке пород, а следующие затем гидротермальные процессы – к образованию гидротермальных жил с золото-серебряным оруденением.

Восточнее в Ауланджинской СФЗ в грабенообразных прогибах во второй половине среднепалеозойского этапа накапливаются молассовые толщи (крестикская свита), сменяющимися вверх по разрезу осадками "отдаленной" кремнистой и рифовой формаций (буйондинская и ючугейская свиты).

Завершается этап среднепалеозойской тектономагматической активизации локальными проявлениями вулканизма трахиандезитового состава (снайперская толща) вдоль наиболее активных зон разломов. Одновременно происходит внедрение гипабиссальных интрузий булунского комплекса монцоидиорит-граносиенитового состава.

С середины раннего карбона после окончания активного магматизма территория подвергалась интенсивному размыву с заполнением межгорных впадин континентальной красноцветной молассой (бургалийская свита). К намюру практически завершается выравнивание территории, углисто-глинистые и глинистые лагунно-континентальные отложения корбинской свиты накапливались в пределах конусов выноса широких речных дельт и спокойных мелководных лагун остаточных бассейнов. И лишь в западных окраинах бассейна осадконакопления формируются толщи конгломератов, свидетельствующие о продолжающемся размыве суши. В конгломератах отмечается многочисленная галька золотоносного кварца. Весь средний и поздний карбон территория оставалась приподнятой; активная денудация, по-видимому, способствовала ее пенепленизации.

В позднепалеозойско-мезозойский этап начинается ингрессия моря, которая в позднем карбоне охватила Ауланджинскую зону (восточнее района), в раннепермскую эпоху распространяется и на территорию листа, постепенно перемещаясь с юго-востока и востока на запад - северо-запад. К середине ранней перми образовался мелководный морской бассейн, в пределах которого накапливались терригенно-карбонатные толщи. Предполагается, что уже в конце перми и начале триаса по крайней мере часть территории оказалась приподнятой. В ранне- и среднетриасовую эпохи и в карнии существовал морской бассейн типа обширной мелководной лагуны с крайне замедленной скоростью осадконакопления. В это время формируются фосфоритоносные глинистые осадки. В конце карнии и раннем нории образовался крупный низменный остров [2], на это время приходится перерыв в осадконакоплении. С позднего нория до средней юры (включая батский век) морское осадконакопление возобновляется, практически непрерывно.

но накапливаются песчано-глинистые толщи регрессивной серии. В конце триаса и начале юры на юге района отмечаются эпизодические вспышки трахибазальтового вулканизма, который носил подводный характер (бургагчанская и связующинская свиты, тумминская толща) и приурочен, по-видимому, к грабенообразным прогибам.

Излияние лав тумминской толщи сопровождалось внедрением субвулканических и жерловых тел. Окончание средней и большую часть поздней эпох юрского периода территория остается приподнятой над уровнем моря. В орогенный этап (позднеюрская эпоха, меловой период) резко возрастает дифференциация тектонических движений в пределах относительно жесткого Омолонского микроконтинента. Формируются впадины вдоль крупных разломов. В районе закладываются грабенообразные впадины (Бродненская, Мунугуджакская, реки Русской), заполнявшиеся преимущественно континентальными терригенными осадками. Дугообразная в плане форма разломов и приуроченных к ним впадин, вероятно, связана с поворотом Кедонского блока при общих ротационных движениях микроконтинента. Осадконакопление в пределах впадин продолжалось с перерывами до конца раннего мела. В связи с резкой дифференциацией тектонических движений в начале раннего мела внедряются дайки и пластовые тела щелочных габброидов омолонского и сиенитов бебеканского комплексов.

С этапом заложения и развития Охотско-Чукотского вулканического пояса (южнее района) связана позднемезозойская (меловая) тектономагматическая активизация. В результате интенсивных тектонических движений подновились большая часть существовавших разрывов субмеридионального и северо-восточного простирания, появились и новые расколы, внедрились многочисленные гранитоидные массивы и дайки среднего и кислого состава. Формируются интрузивно-купольные поднятия (Халалинское). С интрузиями диоритового и гранодиоритового состава связаны сульфидизация и гидротермальные образования, несущие золотую, медно-молибденовую и серебро-полиметаллическую минерализацию.

В палеоген – неогеновое время район представлял собой область сноса. Внедрение немногочисленных даек палеогеновых базальтов рассматривается как отголосок кайнозойского континентального рифтогенеза в более южных районах. В этот же этап начинает формироваться современный рельеф, на облик которого существенное влияние оказали эрозионные процессы и три эпохи плейстоценового оледенения. В ходе денудации и разрушения золоторудных объектов в плейстоценовое и особенно в голоценовое время сформировались россыпные месторождения золота, происходило вскрытие эпи- и мезотермальных рудных объектов.

Таким образом, в рифее и раннем палеозое рассматриваемая территория развивалась в субплатформенном режиме пассивной континентальной окраины. Однако раннепалеозойское время нужно понимать и как этап значительных перемен в тектоническом режиме развития. В ста-

новлении крупных плутонов щелочных пород раннепалеозойского (кембрийского) анмандыканского комплекса, в связи с их геохимическими особенностями, можно усматривать проявление мантийной плюм-тектоники. Возможно, с этого времени произошло и обособление Омолонского микроконтинента; последовавшее затем внедрение гранитоидных плутонов раннепалеозойского (силурийского) абкитского комплекса, является, скорее всего, следствием столкновения (коллизии) микроконтинента с другими плитами и микро-плитами. В среднем палеозое, после кардинальных перестроек, по-видимому, возобладала обстановка активной континентальной окраины, где в пределах Юкагирской зоны, формируется вулканическое нагорье как фрагмент протяженного краевого пояса. Позднепалеозойское-мезозойское время – это этап более спокойного осадконакопления в условиях задугового бассейна, ограничивающегося с юга Кони – Мургалской вулканической дугой. На поздней мезозой приходится орогенические движения и тектономагматическая активизация, связанная с Охотско-Чукотским окраинно-континентальным вулканическим поясом.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория листа относится к северо-восточной части Колымского нагорья. Наиболее высокогорная ее часть принадлежит южным отрогам гряды Захаренко, хребту Молькаты и горам Инняга. Южное окончание гряды Захаренко служит водоразделом бассейнов рек Кедон и Омолон, для него характерен интенсивно расчленённый рельеф с высокими острыми гребнями и вершинами, крутыми склонами. Максимальные абсолютные отметки достигают 1651,2 м (г. Кыра). Хребет Молькаты протягивается через центральную часть территории в широтном направлении, характеризуется средневысотными, на отдельных участках альпинотипными горами. Абсолютные отметки отдельных вершин достигают 1500-1600 м. Горы Инняга, приуроченные к водоразделу бассейнов рек Русская-Омолонская и Омолон, имеют абсолютные отметки вершин обычно 1200-1300, максимальные - до 1640 м. Возвышенные хребты сложены архейскими метаморфитами, вулканитами кедонской серии и сиенитами Анмандыканского массива. Пониженным рельефом отличаются неотектонические впадины Русско-Омолонская, Верхне-Кедонская и формирующаяся в настоящее время впадина долины р. Омолон. Основание впадин выполнено пермско-мезозойским терригенно-осадочным комплексом, перекрыто мощным чехлом рыхлых четвертичных осадков разнообразного генезиса.

В целом для района характерен горный рельеф, сформированный в результате длительной денудации с участием флювиальных, ледниковых и нивальных процессов. Современный облик рельефа создан при решающей роли новейших тектонических движений, активизирующих процессы денудации и аккумуляции. Движения имели блоковый характер, отличались знаками вертикальных перемещений блоков относительно друг друга и различной степенью интенсивности. Различаются денудационный и аккумулятивный типы рельефа, а также формы рельефа, созданные совместным действием процессов разрушения и аккумуляции.

6.1. Денудационный рельеф. По системе высотной классификации И.С. Щукина денудационный рельеф разделяется на среднегорный (более 1000 м) и низкогорный (до 1000 м).

6.1.1. *Среднегорный расчлененный рельеф* с крутыми склонами развит на большей части территории, приурочен к хребтам Молькаты, Инняга и гряде Захаренко. Для этого вида рельефа характерны максимальные абсолютные отметки (1000-1400 м, изредка 1600-1700 м), относительные превышения составляют 200-400 м. Морфологически рельеф отличается чёткими очертаниями гребневидных водоразделов, часто с острыми вершинами и глубокими седловинами. Склоны крутые, в среднем 20-30°, местами до 35°, покрыты глыбовыми и щебнистыми коллювиальными и делювиально-коллювиальными осыпями, у подножий развиты делювиально-пролювиальные шлейфы. Водотоки имеют слабоизвилистые, спрямлённые русла, узкие днища, долины V-образного и трапециевидного профиля.

Большая часть площади сильно расчлененного среднегорья являлась центром позднеплейстоценовых оледенений, рельеф здесь сопровождается формами экзарации. Экзарационные формы зырянского времени практически не сохранились и в современном рельефе не выражены. Цирки и кары либо разрушены эрозионно-денудационными процессами, либо подновлены более поздними сартанскими ледниками. Троги также повсеместно были использованы для движения сартанских ледников. Экзарационные формы сартанского времени отличаются лучшей сохранностью, но степень её также различна. Цирки и кары чашеобразной формы с крутыми стенками и плоскими днищами, лежащими на высоте 1000-1500 м, перекрыты чехлом коллювиально-делювиального материала. Троги в большинстве случаев имеют симметричную корытообразную форму, днища довольно широкие (500-800 м), нередко в них достаточно глубоко врезаны русла современных водотоков (верховья рек Проточная, Бродная, Верх. Коаргычан, Кустарная).

6.1.2. *Низкогорный слаборасчлененный рельеф* со сглаженными водоразделами и пологими склонами развит преимущественно в восточной части района, на правом берегу р. Омолон, в бассейне рек Мунугудяк, Халали, на участках распространения терригенных осадочных пород раннекаменноугольно-юрского возраста; характеризуется низкими (до 800-900 м) абсолютными

отметками отдельных вершин, относительные превышения над днищами долин составляют 150-200 м. Поверхности водоразделов полого-выпуклые или плоские. Склоны чаще выпуклые, пологие (наклон в среднем 10° - 20°), покрыты сравнительно равномерным по мощности плащом рыхлых отложений делювиального или делювиально-солифлюкционного генезиса. Как правило, они густо покрыты кустарниковой растительностью, иногда заболочены. Речные долины характеризуются широкими днищами, корытообразным и U-образным поперечным профилем. Водотоки имеют извилистые русла с многочисленными протоками. Борта долин и поймы залесены.

6.2. Аккумулятивный рельеф в районе имеет подчиненное значение, он создан действием, главным образом, флювиальных и ледниковых процессов, формирующих собственные формы рельефа.

6.2.1. *Флювиальные формы рельефа.* В образовании флювиальных форм рельефа, объединяющих поймы, аллювиальные террасы и конусы выноса речных долин, решающая роль принадлежит эрозионной и аккумулятивной деятельности водотоков. На территории водотоки образуют разветвленную сеть, которая складывается из бассейновых систем рек Омолон и Кедон. На формирование рисунка современной гидросети большое влияние оказали тектонические и литологические рельефообразующие факторы, экзарационно-аккумулятивные процессы древних оледенений. В целом, речная сеть находится в полном соответствии с основными структурами и подчеркивает общий структурный план района. Долины крупных рек, как правило, хорошо разработаны, имеют широкие днища, террасированы.

Выделяются надпойменные террасы нескольких уровней, они отличаются различной степенью сохранности. Первая аккумулятивная надпойменная терраса голоценового возраста высотой 3-4 м развита в долинах рек Омолон, Верхний Биркачан, Мунугудяк, Русская-Омолонская, сложена галечниками, песками, суглинками, торфяниками. Вторая и третья надпойменные террасы позднеплейстоценового возраста прослеживаются по правобережью р. Омолон и имеют четко выраженную бровку высотой 8-15 и 15-20 м, сложены хорошо окатанным песчано-гравийно-галечным материалом. Четвертая надпойменная терраса среднечетвертичного возраста высотой 20-30 м наблюдается также в долине р. Омолон. Терраса изменена денудационными процессами, часто перекрыта делювиально-солифлюкционными шлейфами.

Поймы развиты по всем постоянным водотокам района и представляют собой слабонаклонные по течению ровные поверхности. Ширина пойм находится в прямой зависимости от величины водотоков, его полноводности. Различаются высокие и низкие поймы. Фрагменты поверхности высокой поймы встречаются вдоль р. Омолон и в нижнем течении наиболее крупных ее притоков.

Долины водотоков I и II порядка имеют четко выраженную V-образную форму, спрямленные, слабоизвилистые русла, узкие днища. Современный аллювий грубообломочный, слабо окатанный, несортированный, маломощный (не более 6-8 м, а обычно 1-2 м).

6.2.2. Ледниковые формы рельефа. В районе наблюдаются уступы аккумулятивных ледниковых и водно-ледниковых террас, для которых характерны холмистые и равнинные поверхности. Фрагменты этих террас известны в долинах рек Кедон, Русская-Омолонская, Ниж. Коаргычан и ряда притоков р.Омолон, являвшихся бассейнами аккумуляции грубообломочного материала, приносимого ледниками.

По морфологии ледниковых форм рельефа, пространственному их расположению, степени сохранности, взвимоотношению с другими аккумулятивными формами рельефа выделяются три эпохи оледенения - среднеплейстоценового, зырянского и сартанского возрастов. Участки распространения оледенений четко выражены в современном рельефе и подтверждаются наличием как аккумулятивных, так и экзарационных форм.

Аккумулятивные формы (конечные, боковые и основные морены) широко распространены в верховьях р. Кедона, ручьев Кубаки, Очакчана, Гранодиоритового. Наиболее хорошо морфологически выражены морены последнего сартанского оледенения, практически не сохранились (разрушены денудационно-эрозионными процессами) аккумулятивные формы сакмарского возраста. Центрами зырянского оледенения на территории листа, по видимому, являлись массив Гранодиоритовый, откуда ледники веерообразно растекались по долинам рек Гранодиоритовая, Очакчан, Халали, формируя конечные и основные морены, и гряда Молькаты, откуда ледники растекались на север в бассейн р. Кедона и на юг в долину р. Русской-Омолонской. Областью разгрузки позднеплейстоценовых ледников, зарождавшихся на склонах хребтов Ин-няга и Молькаты, были неотектонические впадины. Рельеф характеризуется холмисто-увалистой поверхностью с многочисленными озерными котловинами (р. Кедон) и западинами.

Водно-ледниковые формы рельефа наблюдаются в тех же районах, что и ледниковые и представлены равнинами и террасами. Они пропилены водотоками, поймы которых заполнены голоценовым аллювием и почти повсеместно затянута шлейфами делювиально-солифлюкционных отложений. Сартанские аккумулятивные формы - это участки, лишённые древесной растительности, в пределах которых повсеместно выделяются хорошо сохранившиеся валы боковых и конечных морен. Водно-ледниковые формы сартанского возраста представлены плоскими, полого наклонёнными в направлении движения ледника равнинами, террасами, ориентированными вдоль современных флювиальных потоков и частично срезаны ими.

6.3. Формы рельефа, созданные совместным действием процессов разрушения и аккумуляции. Кроме рассмотренных, повсеместно проявлены формы рельефа, созданные комплексной денудацией, эндогенными процессами, а также нивальные, криогенные и техногенные формы.

6.3.1. *Формы рельефа, созданные комплексной денудацией.* С процессами комплексной денудации связано формирование большей части склонов гор. В зависимости от крутизны склонов различаются:

1. Очень крутые склоны обвально–осыпного сноса (35-45°), распространены в областях интенсивно расчленённого среднегорного рельефа. Это прямые, вогнутые, слабовыпуклые поверхности, покрытые глыбовым и крупнощебнистым материалом. У подножий склонов локализуются пролювиально – коллювиальные конусы выноса.
2. Крутые (20°-30°) с маломощным и прерывистым чехлом рыхлого материала. Развиты на участках несколько более сглаженного среднегорья, профили склонов прямые или слабовыпуклые.
3. Склоны средней крутизны (10°-20°), покрытые плащом рыхлых отложений небольшой мощности, проявлены в областях слаборасчлененного низкогорья.
4. Склоны пологие и очень пологие (5°-10°) характеризуют краевые участки низкогорья, профили склонов слабовогнутые. Формирование этих склонов связано преимущественно с криогенно–нивальными процессами.

Существуют также пологие склоны делювиально–пролювиального и делювиально–солифлюкционного происхождения, в формировании которых значительную роль играли плоскостной смыв и отложение продуктов разрушения дождевыми и талыми водами, а также оползание глинисто–щебнистых масс.

Избирательная комплексная денудация различных по устойчивости литологических разновидностей проявилась в препарировке относительно более устойчивых пород (пласты песчаников, конгломератов, покровы вулканитов, силлы интрузивных пород) и образовании уступов. Так, отпрепарированные поверхности тел габброидов создают четкие куэсты. Куэстовые формы образуются и при денудации моноклинально залегающих пластов пермских терригенно-карбонатных пород, вулканитов кедонской серии, юрских терригенных толщ. В результате были сформированы склоны ступенчатого профиля, приуроченные к водораздельным пространствам в бассейнах рек Русская-Омолонская, Мунугудяк, Кедон, Халали.

6.3.2. *Формы рельефа, созданные эндогенными процессами.* Влияние эндогенных процессов на рельефообразование, развитие и формирование облика отдельных морфоструктур, прежде всего, выразилось в тектонической преопределённости, которая обусловила ступенчато–

блоковый тип поверхности территории в новейший этап развития рельефа. В зависимости от амплитуды движений на фоне относительно стабильных участков выделяются максимально и умеренно поднятые блоки. Так, максимально поднятые блоки имеются в гряде Захаренко и на юго-восточном окончании хребта Молькаты. На этих горстообразных блоках сформирован альпинотипный рельеф со всеми присущими ему характерными признаками. Среди интенсивно расчленённого среднегорья на левобережье р. Кедон обособляется ряд умеренно поднятых блоков. Ледниковые отложения наблюдались нами на абсолютных отметках 900-920 м, причем превышения над долиной р. Кедон составляют 150-160 м, а над долиной р. Омолон до 200 м. Локальные купольные поднятия в ряде участков территории связаны с воздыманием интрузивных массивов, их оформление обязано проявлению селективной денудации.

Новейшие тектонические движения привели к образованию и ряда отрицательных структур, которыми явились участки аккумуляции рыхлого материала, приносимого позднеплейстоценовыми ледниками. Отрицательные морфоструктуры ограничены субпараллельными тектоническими нарушениями – это грабены, грабенообразные понижения со множеством оползневых структур вдоль их бортов. Наиболее ярко такие структуры проявлены в районе оз. Верхнего. Само озеро образовалось на месте опущенного блока, корытообразного трогового участка долины р. Кедон. Подобный же характер, по-видимому, имеет и долина р. Проточной.

Собственно тектонические формы рельефа представлены седловинами и уступами. Седловины образованы в местах пересечения водораздельных гребней разломами, обычно чётко выражены, по простиранию продолжают линейными долинами ручьёв. Тектонические уступы наиболее чётко фиксируются на склонах водоразделов, высота их достигает 5-8 м. Часто значительно преобразованы экзогенными процессами в полого наклонённые ступени. В бассейне р. Кедон часто встречаются расколы, раздвиги частей склонов с зияющими трещинами шириной 30-50 м и глубиной до 50 м; по ним наблюдаются смещения ледниковых отложений, в бортах таких трещин обычно выходят коренные породы. При пересечении разломами долин наблюдаются коленообразные изгибы русел, а на крутых склонах сопков вдоль тектонических зон развиваются обвально-осыпные и оползневые процессы.

С проявлением неотектонических движений связано образование наледей в долинах водотоков. Наледи формируются в таликовых зонах, приуроченных к крупным разломам. Наиболее крупные наледи расположены в долинах рек Ниж. и Верх. Коаргычан и Русская-Омолонская.

6.3.3. *Нивальные и криогенные формы рельефа* развиты преимущественно на площадях расчленённого среднегорья, реже низкогорья, а также аккумулятивного рельефа. Процессы морфогенеза, связанные с мерзлотным выветриванием, интенсивно проявлены на площадях, подвергшихся оледенению. Наличие ледников было благоприятно для поддержания колебаний

температур в оптимальном режиме и для высвобождения агента выветривания при таянии снега и льда. Процессы морозного выветривания активно участвовали в формировании каров, нивальных ниш и останцовых форм. Нивальное выветривание оказало едва ли не решающее влияние на препарировку целого ряда интрузивных тел. Продукты морозного выветривания, накопленные в виде курумов, каменных осыпей окружают останцы на склонах водоразделов.

Повсеместное развитие многолетней мерзлоты обусловило широкое развитие криогенных форм рельефа: солифлюкционных поверхностей, нагорных террас, наледных полей, полигональных грунтов, термокарстовых озёр.

Солифлюкция широко проявлена в пределах низкогорного рельефа, особенно в бассейне р. Русская-Омолонская. Солифлюкционно-делювиальные шлейфы сформированы на пологих и очень пологих склонах крутизной 3°-10°. Поверхность этих склонов неровная, бугристая, расчленена мелкими водотоками, деллями, перекрыта глинисто-суглинистым материалом с незначительным количеством дресвяно-щебнистых обломков.

Полигональные грунты, как следствие оформления систем морозобойных трещин, развиваются на заболоченных участках долин, выполненных аллювиальными или водноледниковыми образованиями. Распространены они в бассейнах рек Русская-Омолонская, Хунганди. Наледные поляны развиты в долинах основных рек и их наиболее крупных притоков. Представлены чётковидно расширенными поймами с ровной плоской поверхностью, покрытой гравийно-галечным материалом мелких фракций. Характеризуются отсутствием растительности и хорошо выраженных русел. Единичные термокарстовые озёра встречены в пределах развития ледниковых и водно-ледниковых отложений в бассейнах рек Русская-Омолонская, Кедон.

6.3.4. *Техногенные формы рельефа* представлены отвалами перемытых и переотложенных пород на участках отработки золотоносных россыпей. Участки отработки россыпного золота сосредоточены в долинах ручьев Магнитный с притоками Золотистый и Спонсор, Сомнительный, Ветвистый, Мизинец. Отвалы состоят из перемытого галечниково-гравийного материала с песчано-суглинистым заполнителем. Кроме отвалов в долинах сосредоточены заилованные отстойники, с мощностью глинистых осадков до 1,5-2 м. Рудные тела месторождения Кубака вскрыты карьером шириной 350 м, длиной 1100 м и глубиной до 176 м (объём - 38 млн. т). Кроме карьера здесь расположено хвостохранилище, отвалы, промплощадка с фабрикой, административно-бытовым комплексом и складом ГСМ.

6.4. История развития рельефа. В позднем мелу на территории прекратилось осадконакопление. В течении всего кайнозоя территория является областью сноса. К концу миоцена стабилизация тектонических движений привела к формированию региональной поверхности вы-

равнинания на Северо-Востоке, которая в пределах листа в значительной степени уничтожена новейшими денудационно-тектоническими процессами. В плиоцене начинается активизация тектонических движений - новейший этап, в течении которого сформировался современный рельеф [29]. Главную роль в рельефообразовании играют неотектонические движения, экзогенные процессы эрозии и денудации. В конце неогена, вероятно, закладывается часть основных водотоков района реки Омолон, Кедон, Русская, Коаргычан. Периодическое похолодание, охватившее страну в антропогене, привело к пульсирующему зарождению в наиболее возвышенных участках гор ледников, которые двигались вниз по долинам рек, перемещая огромные массы рыхлого материала. При этом рыхлые отложения, непрерывно сносимые со склонов, накапливались у их подножий в виде пролювиальных конусов выноса и делювиальных шлейфов. Слагающий их материал в ледниковые периоды перемещался ледниками, а в остальные времена систематически выносился реками, которые за счет боковой эрозии выработали широкие долины с плоским дном.

В неотектонических впадинах Русско-Омолонской, Верхне-Кедонской, долине р. Омолон накапливались рыхлые отложения различных генетических типов (ледниковые, водноледниковые, аллювиальные, делювиально-солифлюкционные).

Денудационные процессы привели к вскрытию золоторудных объектов и их разрушению, способствовали формированию россыпных месторождений золота главным образом в неоплейстоценовых и голоценовых аллювиальных отложениях. Благоприятными признаками для формирования россыпей являются: участки сочленения умеренных поднятий (в пределах которых развивается среднегорный рельеф) с малоподвижными или стабильно опускающимися блоками (морфоструктурами), резкое изменение угла продольного профиля ручьев, часто связанное с пересечением долины тектонической зоной, слабое развитие ледниковых процессов, которые нередко приводят к разубоживанию металла.

В настоящее время интенсивность процессов денудации не снижается, формирование расчленённого рельефа продолжается, происходит оформление низких и высоких пойм водотоков, образование конусов выноса и делювиально-солифлюкционных шлейфов. Все нивальные и криогенные формы рельефа также созданы современными процессами. Продолжаются процессы денудационного выветривания, препарировки, плоскостного смыва и гравитационного сноса, речной эрозии.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа известны месторождения и проявления коренного и россыпного золота и серебра, проявления железа, молибдена и алюминия; пункты минерализации меди, свинца, цинка, проявления горнохимического сырья (фосфориты и барит), поделочных камней (агатов), сырья для варки оптических стекол и строительных материалов (строительного камня и песка, известняков, песчано-гравийной смеси), питьевых вод.

Проявления металлических полезных ископаемых относятся к гидротермальному (золото, серебро, медь, молибден и др.), магматическому (алюминий) и метаморфогенно-метасоматическому (железо) типам. Горнохимическое сырье имеет осадочное (фосфориты) и гидротермальное (барит) происхождение, некоторые строительные материалы и россыпные месторождения связаны с осадконакоплением.

В настоящее время разрабатываются рудное золото-серебряное месторождение Кубака и россыпи золота. Последние практически отработаны, за исключением отдельных участков со сложными горно-техническими условиями добычи или с низкими содержаниями металла. Отработка месторождения Кубака находится в завершающей стадии. На большинстве проявлений золота в настоящее время ведутся поисковые и поисково-оценочные работы, в том числе и по рекомендациям данным по результатам проведения ГДП-200. Пункты минерализации цветных и редких металлов изучены слабо. Месторождения строительных материалов не эксплуатируются. Питьевая вода используется для снабжения рудника Кубака.

Среди полезных ископаемых в пределах территории наибольшее значение имеет золото и серебро. Определенный интерес представляет медно-молибден-порфирировое оруденение.

7.1. Металлические полезные ископаемые

7.1.1. Черные металлы

Единственным представителем черных металлов, проявления которого выявлены на территории листа, является железо. Аномалии хрома и никеля, выделенные при геохимических исследованиях практического интереса не представляют и имеют породный характер. Марганец отмечается как постоянная примесь в рудах эпитермальных золото-серебряных месторождений, где его концентрации достигают 1%, и самостоятельного значения не имеет.

Железорудные проявления сконцентрированы в *Верхне-Омолонском железорудном районе* и представлены метаморфогенно-метасоматическими рудами формации железистых кварцитов в породах архея. Согласно представлениям ряда исследователей [13, 46] они являются наложенными позднепротерозойскими образованиями, мы считаем их метасоматическими образованиями, связанными с процессами раннепротерозойской гранитизации. Магнетитовые железистые кварциты образуют серию рудопроявлений, сконцентрированных в прерывистой узкой полосе субмеридионального простирания среди разрозненных выходов пород архея – в местах локализации отложений батикского комплекса. Они группируются в несколько рудных полей, согласно оценкам по результатам поисковых работ масштаба 1 : 50 000, проведенных в пределах территории листа, все они самостоятельного значения не имеют. Наиболее изученными являются рудопроявления Безмолвного - Прямого, Ноддинского и Батикского рудных полей.

Прогнозируемое рудное поле проявления Безмолвный - Прямой (IV-2-38) расположено в междуречье ручьев Безмолвный и Прямой [97]. Площадь рудного поля составляет около 8 км². Оно локализовано в пределах горстообразного поднятия сложенного архейскими плагиогнейсами, прорванными дайками и телами пегматоидных гранитов и гранито-гнейсов. В рудном поле установлены две залежи железистых кварцитов длиной в 500 и 800 м, расположенные в 400 м друг от друга, они вскрыты двумя канавами. Залежи имеют северо-восточное простирание с падением на ЮЗ под углом 30-50° и состоят из серии рудных тел (5 для первой и 7 для второй) мощность которых колеблется от 0,2 до 6,5 м, а содержание железа составляет 10-55%. Главный рудный минерал магнетит распределен неравномерно. Между рудными телами в пределах залежей расположены прослои катаклазированных гнейсов с очковой текстурой мощностью 2-5 м. Минеральный состав рудных тел (%): кварц - 30-45, гематит - до 25, магнетит - 30-60, карбонат - до 10, темноцветные минералы, замещенные карбонат-хлорит-актинолитовым агрегатом - до 10. Магнетит обычно замещается гематитом и карбонатом. Текстуры руд массивные и полосчатые. В рудах также установлены (%) медь-0,006, свинец-0,005, цинк-до 0,2, марганец-0,12, молибден-0,003, никель-0,002, хром-0,008, серебро-0,1-0,2 г/т и редко золото – до 0,5 г/т. По уровню содержаний и запасам полезного компонента проявление признано неперспективным. **Рудопроявление руч. Эмкер (IV-2-14)** располагается в долине ручья, где скважинами ударно-канатного бурения под аллювиальными отложениями выявлены две субпараллельные залежи железистых кварцитов общей шириной 70-80 м и протяженностью 300-600 м.

Небольшая залежь железистых кварцитов мощностью до 6 м и протяженностью около 300 м установлена на правом берегу руч. Тяжелый Перевал (IV-2-24).

Рудопоявление Магнетитовое (III-1-12) входит в состав *Ноддинского рудного поля* и располагается на левобережье среднего течения руч. Нодди. [119], открыто в 1971 г. Согласно крутопадающие (угол 75-85° на запад) залежи на площади около 7,5 км² локализованы среди гнейсов и амфиболитов архея, рассеянных дайками metabазитов и меловыми риолитами. Выявлено 5 линзовидных тел железистых кварцитов мощностью 15-80 м, длиной 300-850 м, а также 2 тела косьвитов мощностью 5-20 м и длиной 500-800 м, содержащих 40-45% магнетита. По данным магниторазведки глубина залегания до 300-500 м. Содержание железа 29,5 – 45,9% (среднее 39,5%), серы до 0,04%, а фосфора до 0,29%. Ресурсы руды (P₂) - 240 млн т, в т.ч. косьвитов – 60 млн т, железа – 95 млн т [119].

Прогнозируемое Батикское рудное поле включает проявления Наледь и Батик. [119]. Локализовано по левобережью руч. Молькаты, открыто в 1976 г. Н.А.Усачевым. **Рудопоявление Наледь (II-1-15)**, расположенное в верховьях руч. Молькаты, представлено крутопадающей согласной залежью железистых кварцитов мощностью около 2 м и длиной 100 м среди амфиболитов архея (батикский комплекс). Количество магнетита в рудах достигает 50%. **Рудопоявление Батик (II-1-37)**, находится в среднем течении руч. Молькаты. Среди архейских пород батикского комплекса известны два тела железистых кварцитов протяженностью около 100 м каждое и мощностью 4 и 5 м соответственно. Залегание их согласное, крутое. Состав руд по данным химического анализа (%) – железо 51,7, кремнезем – 45,3, пятиокись фосфора – 0,16, двуокись титана – 0,04, серы нет. Ресурсы руды по P₂ составляют 0,2 млн т, железа – 0,1 млн т [119].

Кроме данных проявлений рассеянная вкрапленность магнетита отмечается в метаморфических породах архея, а также в интрузивных породах батикского, булунского, викторинского комплексов, создавая повсеместную зараженность шлихов этим минералом.

7.1.2. Цветные металлы

Медь

На территории листа медь является одним из распространенных элементов, но самостоятельных проявлений меди нет. Халькопирит - постоянный компонент руд золота и молибдена, в которых содержания меди, по данным спектрального анализа, иногда превышают 1% (проявления Бокчар, Нодди, Пробное и др.). Отмечаются редкие пункты минерализации, в силу незначительности параметров не представляющие интереса. Большинство из них тяготеют к интрузивным образованиям булунского и викторинского комплексов. Среди них можно отметить

пункт минерализации (I-2-12) представленный небольшим телом эпидот-гранатовых с магнетитом и волластонитовых скарнов, приуроченных к контакту гранитов с рифейской толщей. Протяженность скарновой залежи 600 м, мощность от 10 до 30 м [63]. Содержания меди достигают 0,3%, ей сопутствует цинк – до 0,8%, марганец 0,15-1%, серебро – 3 г/т и золото – 0,075 г/т.

Наиболее интересные проявления медной минерализации связаны с формированием молибден-медно-порфировых проявлений и пунктов минерализации, рассмотренных в разделе посвященном молибдену, а также на нижних горизонтах золото-сульфидно-кварцевого рудопроявления Дубль (III-4-36), где концентрации меди достигают 0,6%, увеличиваясь с глубиной. Минерализация представлена вкрапленностью халькопирита в ассоциации с галенитом и сфалеритом при повышенных концентрациях серебра и золота.

Полиметаллы

Проявления свинца и цинка самостоятельного значения на территории листа не имеют, присутствуя в качестве сопутствующих компонентов в рудах золото-сульфидно-кварцевой, золото-кварцевой и золото-серебряной формаций. Галенит и сфалерит часто отмечаются в виде рассеянной вкрапленности и крупных гнезд в жилах золото-сульфидно-кварцевой и золото-кварцевой с серебром и теллуrom формации (Пробное, Гриша, Нодди, Дубль); в поле рудопроявления Якут выявлена сульфидно-кварцевая жила с вкрапленностью галенита и сфалерита мощностью до 16 м [78] с содержанием свинца и цинка более 1% каждого (IV-1-10,12). Реже они наблюдаются в составе руд золото-серебряной формации (Бокчар, IV-2-9), где образуют массивные скопления в жилах в местах их обогащения золотом. Максимально сульфидами полиметаллов обогащены жилы золото-сульфидно-кварцевой формации, где их количество нередко составляет первые десятки %. Присутствием этих минералов в рудах обусловлен комплексный характер ореолов некоторых рудных узлов и полей (Халалинский рудный узел).

Молибден

Молибден является профильным элементом для разнообразного оруденения на территории листа. Он образует как собственные рудопроявления и пункты минерализации (Сомнительное и Молькатинское прогнозируемые рудные поля) позднемезозойского возраста, так и входит в качестве сопутствующего компонента в состав руд раннепалеозойской золоторудной формации (Пробное, Гришинское и Ноддинское рудные поля). Отдельные пункты минерализации отмечаются и среди плутонов коаргычанского и викторинского комплексов. Рудопроявления молибдена относятся к двум формациям молибден-медно-порфировой и молибденит-кварцевой

жильной. Молибден-медно-порфировая минерализация наиболее широко развита в пределах прогнозируемых Сомнительного и Молькатского рудных полей, а также отмечается в Халалинском прогнозируемом рудном поле, молибденит-кварцевая сопровождает золото-кварцевые жилы Анмандыканского прогнозируемого рудного узла.

Вечернинская молибден-медно-золото-серебряная минерагеническая зона (II)

Прогнозируемое Сомнительное рудное поле (II.1) расположено в верховьях руч. Сомнительного. В пределах участка площадью около 8 км² развиты вулканиты ледниковской, кубакинской и гурникской толщ, прорванные дайками риолитов. Они представляют собой руины среднепалеозойской вулcano-тектонической постройки, в центральной своей части прорванной штоком кварцевых диоритов викторинского комплекса. По геофизическим данным шток представляет собой апикальную часть более крупного (5 км²) плутона, залегающего на глубине до 400 м. Вулканиты в различной степени ороговикованы и метасоматически изменены. Дайки андезитов, риолитов и диоритовых порфиритов сопровождаются зонами (до 2-3 м) кварцевых и сульфидно-кварцевых прожилков мощностью до 10-15 см.

В прожилковых зонах рудного поля установлено золото-сульфидно-кварцевое оруденение, а в штоке кварцевых диоритов и в его надынрузивной зоне в линейных штокверковых зонах – молибденовое оруденение (I-3-17,19,20). Кварцевые диориты штока грейзенизированы и пронизаны кварц-сульфидными с молибденитом прожилками. В экзоконтакте распространены молибденит-кварцевые жилы мощностью до 0,5 м. Оруденение сопровождается зональными метасоматитами от грейзенов в ядре через березиты до пропилитов во внешних зонах. Основные рудные минералы: молибденит (вкрапленность размером 0,5-1 мм), пирит и магнетит, менее распространен гематит, редки – халькопирит и сфалерит. В распределении рудной минерализации также установлена отчетливая вертикальная зональность от молибденит-магнетит-пирит (пентагондодекаэдры)-марматитовой ассоциации минералов в ядре до гематит-пирит (кубооктаэдры)-арсенопиритовой на удалении от ядра [93]. Содержание молибдена по данным бороздового опробования достигает 0,01-0,3%, в отдельных сечениях (мощностью до 6 м) отмечаются золото – 0,56 г/т и серебро – 51,7 г/т. В целом на участке имеет место слабо обнаженное молибден-порфировое оруденение, которое по латерали и вертикали закономерно сменяется золото-сульфидно-кварцевым оруденением, "оторванным" от кровли массива на расстояние более 50 м.

Прогнозируемое Верхне-Молькатское рудное поле (II.2) располагается на междуречье верховьев ручьев Молькаты и Батик. Оно приурочено к интрузивно-купольному поднятию, центральная часть которого сложена архейскими породами, а в ядерной части вскрыт интрузив диоритового состава викторинского комплекса площадью около 1 км², сопровождаемый дайка-

ми габброидов, диорит-порфиритов. Поле контролируется Молькатским разломом северо-восточного простирания взбросо-сдвиговой природы [119], к которому на северо-востоке приурочено также Сомнительное рудное поле. Площадь выделяемого рудного поля характеризуется интенсивными аномалиями золота, свинца, кобальта, молибдена, висмута, цинка. Они сопровождают зоны кварцевого прожилкования, кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы с повышенными концентрациями молибдена, меди, свинца, золота и серебра (II-1-19,20,21). При этом устанавливаются элементы горизонтальной зональности: проявления молибдена тяготеют к центральной части поля, а меди и свинца к его флангам, золото-серебряная минерализация занимает промежуточное положение. Помимо молибденита и халькопирита в рудах отмечается вкрапленность пирита. Содержания молибдена в отдельных пунктах минерализации достигают 0,03-0,1%, в некоторых точках (II-1-21) ему сопутствует медь - 0,02%, серебро - 42,9 г/т, золото - 0,2 г/т, висмут - 0,1%. Зональное распределение минерализации относительно штока викторинских диоритов, комплексный состав руд, отличный от биметалльных молибденит-кварцевых жил палеозоя, распространенных также и в пределах данного участка, позволяют прогнозировать здесь рудное поле с молибден-порфировым оруденением, сопровождаемым золото-сульфидно-кварцевым, как и в Сомнительном рудном поле. Верхне-Молькатынское и Сомнительное рудные поля располагаются в одной минерагенической зоне вместе с Вечернинским рудным узлом (на соседнем листе) и контролируется единой зоной разломов.

Молибденовые пункты минерализации порфирового типа известны в пределах Халалинского прогнозируемого рудного узла (IV-4-21), описанного в разделе, посвященном золотому оруденению.

В пределах Гришинского, Батикского, Пробненского и Ноддинского золото-кварцевых рудных полей отмечаются самостоятельные полевошпат-молибденит-кварцевые жилы протяженностью до нескольких десятков метров и мощностью до 2-3 м. Рудная минерализация представлена молибденитом, пиритом и халькопиритом. Содержание молибдена и меди в них достигает 1% и более, золота – до 1 г/т (II-2-12,55,56, III-1-30, III-2-18).

Вольфрам

Проявления вольфрама в пределах листа не установлены, отмечаются отдельные пункты минерализации в составе золоторудных узлов и полей (Халалинский узел), представленные единичными находками шеелита в штуфах и его шлиховыми ореолами (Правобережный). Содержание вольфрама в пунктах минерализации достигает 0,3%. Можно также отметить присут-

ствии вольфрамовой минерализации (вкрапленность гюбнерита) в жилах золото-кварцевого рудопроявления Пробное [110].

Алюминий

Проявления глинозема связаны с нефелиновыми сиенитами анмандыканского комплекса. Основная часть данного вида минерального сырья представлена высокоглиноземистыми разновидностями щелочных пород второй-третьей фаз комплекса. Их характеристика приведена в главе 3, посвященной магматическим образованиям. Рассматривая данные породы с точки зрения источников минерального сырья, можно выделить ряд рудопоявлений в пределах плутонов щелочных пород, из которых наиболее значимыми являются проявление Молькаты и Анмандыканский массив.

Рудопоявление нефелиновых сиенитов **Молькатское рудное поле** (II-1-34,41). Нефелиновые сиениты второй фазы Молькатского массива имеют площадь около 8 км², они образуют тела вытянутой, реже изометричной формы. Количество глинозема (по данным 4 анализов) 20,3-23,05%, кремнезема – 56,86-61,09, а оксидов калия и натрия - 13,21-14,65, окиси железа – 1,67-2,61. Ресурсы глинозема по Р₃ – около 150 млн. т [119]. Экономически невыгодно.

В **Анмандыканском массиве** (III-2-20) многочисленные тела нефелиновых сиенитов концентрируются в приконтактной зоне массива. Ресурсы глинозема составляют около 300 млн. т [119], что соответствует крупному месторождению, разработка экономически нерентабельна.

Висмут

Собственных проявлений висмут не обнаруживает, повышенные концентрации этого элемента установлены в южной части участка Правобережный (Кубакинское рудное поле), где в риодацитах отмечены развалы кварцевой жилы север-северо-западного простирания мощностью до 20 см и длиной до 100-150 м при содержании висмута до 0,015%, но без видимой минерализации. Более высокие концентрации висмута (0,1%) установлены в кварцевой жиле на водоразделе рек Батик-Молькаты (прогнозируемое Верхне-Молькатское рудное поле, II-1-21).

7.1.3. Благородные металлы

Золото и серебро

Территория листа располагается в пределах Южно-Омолонского рудного района, характеризуемого распространением разновозрастного золотого и серебряного оруденения нескольких

формационных типов. Как минимум, в районе установлено наличие трех металлогенических эпох золотого оруденения: раннепалеозойской, среднепалеозойской и позднемезозойской. Предполагается проявление дорифейской и позднемезозойской золоторудных эпох [19, 41, 43].

Установлены следующие типы золотого и серебряного оруденения: эпитермальное золото-серебряное вулканогенное с золотым (месторождение Кубака, рудопроявления Елочка, Мизинец, Магнитный и др.) и серебряным подтипами; малоглубинное золото-сульфидно-кварцевое, связанное с гипабиссальными интрузиями в пределах флангов молибден-медно-порфировых систем (рудопроявления Лабазное, Дубль, Халали); мезотермальное золото-кварцевое с телуридами и серебром, предположительно связанное с раннепалеозойским щелочным интрузивным магматизмом (рудопроявления Пробное, Гриша, Нодди и др.); проявления золотоносных конгломератов и россыпные месторождения золота. Золото-серебряные месторождения и проявления группируются в рудные узлы в пределах Анмандыканской минерагенической зоны, проявления золото-кварцевой формации распространены в Ноддинском узле Коаргычанской минерагенической зоны.

Анмандыканская золото-серебряная минерагеническая зона (III)

Гурникский рудно-россыпной узел (III-2) приурочен к одноименной крупной вулканотектонической депрессии среднепалеозойского возраста, расположенной на северо-востоке территории. Диаметр ее составляет около 25-40 км. Туфогенно-осадочные отложения гурникской толщи в пределах депрессии имеют общее центриклинальное залегание с падениями под углами от 5-10° до 25-30°. Лишь на месторождении (Кубака) залегание нарушено более поздними взбросо-надвиговыми движениями. К краевым частям депрессии приурочены экстрезивные и субвулканические купола, выполненные риолитами или риодацитами (реже дацитами), в значительной мере метасоматически измененными, содержащими золотую минерализацию. Метасоматические процессы сопровождались и гидротермальной деятельностью, которая проявилась как в пределах экстрезивных и субвулканических тел, так и во вмещающих породах. Жильные тела этого этапа имеют преимущественно адуляр-кварцевый состав и несут золото-серебряное оруденение. Отчетливо наблюдается приуроченность последнего к периферии депрессии - месторождение Кубака, рудопроявления Биркачан, Лабазный, Магнитный, многочисленные пункты минерализации, которые объединены в рудные поля: Кубакинское, Биркачанское, Магнитное, прогнозируемые Мышиное и Мунугуджакское.

Кубакинское рудное поле (III.2.4) расположено на юго-восточном фланге Гурникской депрессии в приустьевой части руч. Кубака. Структура рудного поля обусловлена его приуроченностью к Авландинской вулканоструктуре [31] или к Кубакинской вулканотектонической кальдере [75]. Поле сложено вулканогенно-осадочными и вулканогенными породами кедонской

серии, перекрытыми терригенными породами корбинской свиты раннего карбона. Отложения кедонской серии прорваны многочисленными секущими и пластовыми субвулканическими телами риолитов, риодацитов, андезидацитов. Рубидий-стронциевый возраст вулканитов составляет 332-344 млн лет [14]. Отмечается магматический контроль оруденения [31], выраженный в приуроченности основной массы рудных зон к силлу риодацитового состава. Рудное поле разбито разрывами северо-западного и субширотного простирания, вдоль которых развиты зоны метасоматитов адуляр-гидрослюдисто-кварцевого и альбит-серицит-кварцевого состава, сопровождаемые адуляр-халцедоновыми, адуляр-кварцевыми жилами и прожилковыми зонами [66]. В составе рудного поля находятся промышленные месторождения Кубака (крупное) и Цокольная зона (мелкое), а также ряд рудопроявлений (Аномальный и др.).

Месторождение Кубака (П-4-20). Это одно из крупнейших эксплуатируемых золото-серебряных месторождений не только территории листа, но и всего Северо-Востока России в целом. Его характеристике посвящено много публикаций, среди которых можно выделить три монографии [31, 24, 46], что позволяет нам ограничиться кратким очерком месторождения, дополненным фондовыми материалами [85, 110]. Оруденение приурочено к силлоподобному телу риодацитов на северо-восточном фланге Кубакинской кальдеры [75]. Рудные зоны выражены системами кварц-адуляровых, кварцевых, кварц-адуляр-флюоритовых, кварц-баритовых жил и прожилков - жильно-прожилковыми зонами. Они представляют собой своеобразные линейные пучки жил, веером расходящиеся по восстанию. Мощность нижних стволовых жил составляет 1-8 м, верхних частей таких пучков - до 80-100 м.

Оруденение сопровождается сложным комплексом метасоматических изменений представленных дорудными аргиллизитами, пропилитами и березитами, околорудными кварц-серицитовыми метасоматитами и синрудными адуляр-серицит-кварцевыми метасоматитами с хлоритом и карбонатом [85]. Закономерности их проявления затушованы поздним мезозойским этапом формирования эпидозитов.

Наиболее интересной в промышленном отношении является Центральная рудная зона (помимо нее в состав месторождения входят зоны Северная и Южная), прослеженная на расстояние более 2 км (промышленный контур 1,5 км) и более 500 м по вертикали при ширине в 150-200 м [31]. Рудная зона разбита поперечными разломами (правобокowymi сдвигами) на четыре незначительно смещенных (20-100 м) блока. В Центральной зоне установлено 18 кулисно расположенных рудных тел, разведанных скважинами и тремя горизонтами штолен. Известны порудные дайки умеренно щелочных долеритов. Рудные тела сопровождаются околожилльными изменениями адуляр-серицит-кварцевого состава. По составу и строению рудные жилы обычны для эпитермальных золото-серебряных месторождений: каркасные и колломорфно-полосчатые

текстуры, халцедоновидный кварц и адуляр, карбонаты, барит, флюорит. Однако, в отличие от месторождений ОЧВП, для жил месторождения характерно крайне невысокое содержание сульфидов и главными рудными минералами являются самородные золото-серебряные соединения [24]. На месторождении выделены две продуктивные стадии: ранняя – карбонатно-анортотлаз-кварцевая и поздняя – хлорит-адуляр-кварцевая, разделенные этапом брекчирования [85].

Руды формировались в среднетемпературных условиях при варьирующих в широких пределах давлениях. В составе флюидов отмечено постоянное присутствие метана [31].

Возраст оруденения долгое время служил предметом дискуссии, однако появившиеся в последнее время данные указывают на среднепалеозойский (раннекаменноугольный) возраст промышленного оруденения Кубаки и проявление на месторождении мелового активизационного этапа минералообразования [31,110, 14, 25].

Средние содержания золота и серебра по отдельным рудным телам Центральной зоны колеблются в пределах 11-33 г/т и 13,7-28,8 г/т, соответственно, при соотношениях 1:1. Северная и Южная зоны имеют небольшую протяженность 600-1200 м и сложены жилами, выполняющими системы трещин скола и отрыва. В составе Северной зоны было выявлено 6 рудных тел, из которых наибольший интерес представляет рудное тело 4 - адуляр-кварцевая жила средней мощностью 2,6 м с очень высоким средними содержаниями золота в 168,4 г/т.

Оруденение имеет ярко выраженный бонанцевый характер, в столбах геометризуются 80-90% всех руд с содержаниями более 30 г/т [85]. При этом более 50% рудных столбов составляют руды со средними содержаниями от 66,6 до 162,0 г/т. Запасы месторождения составляют 96,1 т золота и 101,5 т серебра при средних 20,2 и 21,3 г/т соответственно. Вертикальный размах оруденения 200-250 м. Средняя мощность рудных тел составила 12 м. В настоящее время месторождение эксплуатируется Омолонской золоторудной компанией (ОЗРК), по данным которой на 1.01.2000 г. было добыто 28 млн. т горной массы, переработано 1,9 млн. т руды, произведено 38,6 т золота и 37,5 т серебра. Кроме того из центральной зоны Дукатским ГОКом добыто 4,6 т золота и 5 т серебра, а в процессе разведки Северо-Эвенской экспедицией извлечено 729 кг золота и 730 кг серебра. АО "Эвенское" вело отработку Северной зоны: добыто 127,6 тыс. т. руды со средним содержанием 40,3 г/т золота и 26,7 г/т серебра, из которой извлечено 5,1 т золота и 3,5 т серебра. Всего на 1.01.2000 г. добыто 49 т золота и 46,7 т серебра.

Месторождение Цокольная зона (II-4-26). Это месторождение является самостоятельным объектом в пределах Кубакинского поля. Оно располагается в подрусловой зоне руч. Кубака на южном фланге рудного поля. Вмещающие породы представлены верхней частью гурникской толщи: туфопесчаники, игнимбриты трахидацитов и субвулканические риодациты, перекрытые

глинистыми сланцами корбинской свиты. Месторождение приурочено к крутопадающему сбросу. По составу и строению оно подобно месторождению Кубака и состоит из четырех кулисообразно расположенных рудных тел средней мощностью 2,6-7 м. Рудные тела представлены жильно-прожилковыми системами с крупными жилами – "лидерами". Мощность жильных зон достигает 100 м и в таких местах они пригодны для открытой отработки. Общая протяженность зоны – 600 м, вертикальная протяженность – 90-110 м, запасы – 3876 кг для открытой и 3488 – для подземной добычи, суммарно составляют 7364 кг золота при 13,5 г/т и 13086 кг серебра при 24,1 г/т. Прогнозные ресурсы P_1+P_2 составляют 10 т золота и столько же серебра [85].

Рудное поле сопровождается интенсивным шлиховым ореолом золота, барита и ярозита.

Биркачанское рудное поле (III.2.1) расположено на северном фланге Гурникской депрессии в бассейне руч. Верх. Биркачан. В пределах рудного поля до 1999 г проведены поисковые работы с поверхностными горными выработками и небольшим объемом бурения. С 1999 г до настоящего времени проводит поисковые работы (рудная геофизика, бурение) ОЗРК.

В строении рудного поля принимают участие вулканиты кубакинской и гурникской толщ кедонской серии. Перекрываются они бургалийской (кремнеалевролиты с линзами известняков) и корбинской (углисто-глинистые сланцы) свитами. На участке широко развиты субвулканические и экструзивные тела кислого состава завершающего этапа кедонского вулканизма. Они часто метасоматически проработаны (серицит-гидрослюдисто-кварцевый метасоматоз) и несут рассеянную минерализацию золота (до первых г/т). Породы интенсивно разбиты разломами на блоки. Преобладают взбросо-сдвиговые перемещения, переходящие в надвиги по разломам северо-восточного простирания. В результате этого вулканиты кедонской серии на правом берегу руч. Мизинец оказались надвинутыми на отложения перми и корбинской свиты. Разломы, вероятно, имеют длительное развитие, на их допермское заложение указывает присутствие вдоль них цепочек субвулканических тел и даек кедонского комплекса. В последующем они неоднократно подновлялись, затушевывая структурный план рудного поля.

В контурах рудного поля развито эпитермальное золото-серебряное оруденение, локализованное в кварцевых жилах и прожилках и в кварц-гидрослюдистых метасоматитах. Наиболее изучены кварц-гидрослюдистые метасоматиты **Верхнебиркачанского рудопроявления** (I-4-29), развитые в пределах экструзивного тела риолитов на правом берегу руч. Верх. Биркачан. По результатам бороздового и кернового опробования получено всего одно рудное сечение, где на мощность 1 м, содержание золота составило 54,7 г/т, серебра 72,0 г/т. В метасоматитах, содержащих кварцевое прожилкование, по данным бороздового опробования канав выделяется штокверковая зона со следующими параметрами и содержаниями: канава №3 на 60 м – 1,15 г/т золота; канава №2 на 41 м – 2,15 г/т; канава №1 на 34 м – 0,3 г/т; канава №6 на 30 м – 0,3 г/т. Рас-

стояние между крайними канавами 400 м.

С глубиной падает содержание золота и уменьшается мощность зоны. Средневзвешенное содержание золота составило на всю зону 1,2 г/т. Прогнозные ресурсы золота на глубину 70 м составляют 4 т. Промышленный интерес этот тип, по-видимому, не представляет. Подобное же тело метасоматически измененных риолитов имеется и в бассейне руч. Мизинчик, где также по данным бороздового опробования имеется всего одно сечение по кварцевому прожилку 0,2 м мощностью с содержанием 14,4 г/т (I-4-39).

Наибольший интерес представляет **рудопроявление Мизинец** (I-4-36), представленное прожилково-жильной зоной среди кварц-гидрослюдистых метасоматитов по вулканитам гурникской толщи под долиной руч. Мизинец. Зона перекрыта толщей ледниковых и водно-ледниковых отложений мощностью 10-30 м. По результатам короткометражного бурения под долиной руч. Мизинец были выявлены первичные ореолы рассеяния золота, при заверки которых скважинами колонкового бурения установлена зона гидротермально-метасоматической проработки мощностью 15-17 м и протяженностью около 1000 м с содержанием золота и серебра по отдельным сечениям мощностью до 3 м в 10,8 г/т и 14,2 г/т. [93]. В 1999 г, с учетом наших рекомендаций, на рудопроявлении были возобновлены работы Омолонской золоторудной компанией. По результатам бурения ОЗРК параметры основной зоны: ширина 200-290 м, протяженность 2200 м. В ее пределах выделены две прожилково-жильные зоны длиной по 800-900 м, общей площадью 47 тыс. м² при среднем содержании золота 2 г/т. Выделено четыре жильных адуляр-кварцевых тела средней мощностью от 1,5 до 3,3 м со средними содержаниями - от 8 до 16,3 г/т, (отношение золота к серебру как 1:1) по которым подсчитаны суммарные ресурсы (P₁) в 13,5 т золота. В последнее время на глубине 300 м вскрываются гидротермальные брекчии мощностью (стволовая) до 27 м со средним содержанием 39 г/т. Поисковые (буровые) работы на проявлении продолжаются; в настоящее время оно является наиболее перспективным из имеющихся в пределах листа объектов. Прогнозные ресурсы рудопроявления составляют по 70 т золота и серебра.

Магнитное рудное поле (III.2.3) расположено на западе Гурникской депрессии в бассейнах ручьев Магнитный и Выстрел. В его строении принимают участие метаморфизованные породы рифея (роговики и фениты по сланцам и кварцитам), вулканиты кубакинской и гурникской толщ кедонской серии, которые перекрываются корбинской свитой. Синхронно с накоплением вулканических толщ происходило внедрение субвулканических тел риолитов и дацитов. Риолиты часто интенсивно изменены метасоматическими и гидротермальными процессами, сопровождавшими вулканическую деятельность и несут повышенные концентрации золота (десятые доли г/т). Для корбинских отложений характерно наличие в разрезе большого количества вул-

каномиктовых конгломератов, состоящих из галек преимущественно вулканитов кислого состава (80-85%) и кварца (8-10%), часто золотоносного (II-3-9,11,13). Интрузивные породы в пределах участка представлены щелочными сиенитами Анмандыканского массива (его восточный эндоконтакт) и поздне меловыми диоритами, габбродиоритами и габбро. В рудном поле проведены общие поиски со штуфным и сколковым опробованием, литохимическое опробование по сети 100×20. В 1999 г ОЗРК проведены поисковые работы.

В пределах рудного поля преобладает золотое оруденение двух типов. Это эпитермальное золото-серебряное в убого сульфидных кварцевых жилах и зонах прожилкования и осадочное представленное аллювиальными россыпями в долинах ручьев Спонсор, Золотистый, Магнитный (промышленная, отработана) и руч. Выстрел (законсервированная).

Рудопроявление Магнитное (II-3-19) располагается на междуречье ручьев Спонсор-Золотистый, по которым установлены россыпи золота. Вмещающими породами являются вулканиты средней пачки кубакинской толщи и субвулканические риолиты кедонского комплекса. Полоса субвулканических тел и даек риолитов протягивается в субширотном направлении из долины руч. Магнитный до руч. Молькаты и на значительном протяжении сопровождается золото-серебряной минерализацией, россыпями и шлиховыми потоками золота. Вторичные изменения выражены площадной пропилитизацией (хлорит-карбонат-гидрослюдистые), линейными серицит-гидрослюдисто-кварцевыми метасоматитами, приуроченными в основном к дайкам и телам риолитов и аргиллизитами, развитыми вдоль тектонических зон. Золото-серебряное эпитермальное оруденение установлено нами в четырех прожилковых зонах субширотного - северо-западного простирания, которые отчетливо выражены в геохимических полях контрастными ореолами золота до 1-4 г/т. Содержания золота по данным штуфного опробования достигает 162 г/т и приурочены к кварцевым прожилкам среди метасоматически измененных вулканитов. Среднее соотношение золота и серебра 1:1. Зоны прожилкования следятся на расстояние до 700 м. Максимальная мощность прожилков 15-25 см. Рудная минерализация бедная (обычно менее 1%, редко до 2%), представлена в основном пиритом, много меньше сфалеритом, халькопиритом, пирротинном, арсенопиритом и золотом. Участок рекомендован нами для дальнейшего изучения и в 1999 г. ОЗРК проводила на рудопроявлении поисковые работы (геохимическое опробование по сети 100×20, наземные геофизические исследования, проходку канав и колонковое бурение). Полученные, в основном, по бурению отдельные, разрозненные рудные интервалы (от 42 г/т на 0,65 м, до 13,7 г/т на 2,7 м) не удалось увязать между собой, но позволяют предполагать наличие промышленно значимых рудных тел. Однако размещение рудных тел среди пород средней части кубакинской толщи может свидетельствовать о большом эрозионном срезе проявления (рис. 7.1), что является отрицательным фактором для эпитермального зо-

лото-серебряного оруденения. По нашему мнению, рудные тела в значительной степени эродированы. О большом эрозионном срезе косвенно свидетельствует и наличие богатых россыпей и высококонтрастных ореолов рассеяния золота.

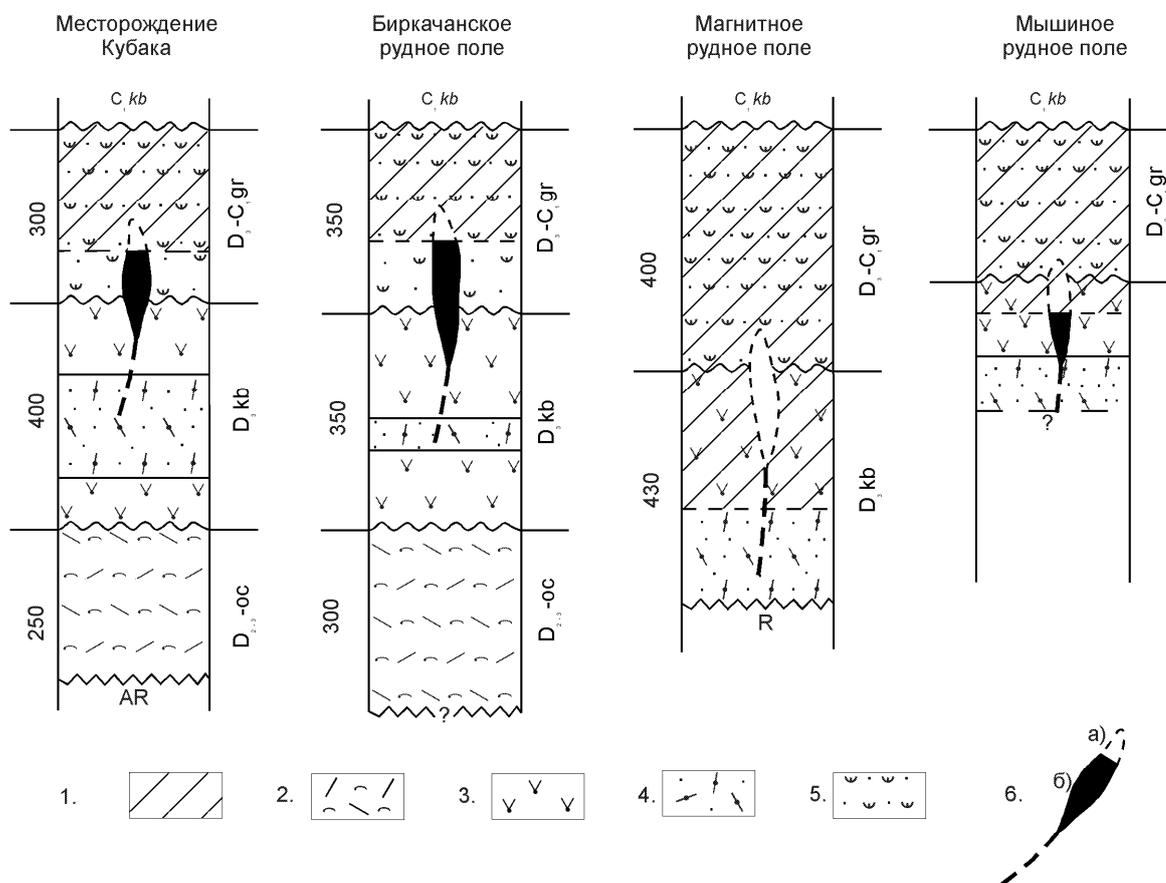


Рис. 7.1. Положение рудных тел золото-серебряной формации в разрезе кедонской серии и степень их эродированности в рудных полях Гурникского рудного узла.

Условные обозначения

- 1.- эродированная часть разреза, 2.- очакчанская толща, 3,4.- кубакинская толща, 5.- гурникская толща, 6.- Рудные тела: а) эродированная часть рудных тел, б) находящиеся в недрах.

Прогнозируемое Мышиное рудное поле (Новь, III.2.5) располагается на юге Гурникского рудного узла, в верховьях одноименного ручья. В геолого-структурном отношении рудное поле приурочено к флангу Гурникской вулcano-тектонической депрессии, выполненной вулканитами кубакинской и гурникской толщ кедонской серии. Вулканиты сопровождаются разнообразными субвулканическими телами базальтов, трахириодацитов, андезитов, трахиандезитов, зонами интенсивных метасоматических изменений (эпидотизация, окварцевание, сульфидизация). Породы нарушены северо-западными и северо-восточными разломами, последние контролируют размещение рудной минерализации. Она представлена карбонат-кварцевыми и кварцевыми прожилками (мощностью до 0,3 м), слагающими непротяженные зоны (до 300 м) при мощности до 5 м, реже линейные штокверки. Содержания золота в редких случаях достигают 19,9 г/т, се-

ребра – менее 10 г/т и в значительной степени приурочены к метасоматически измененным субвулканическим риолитам (III-4-3;5). В сравнении с кубакинским рудным полем характеризуется большим эрозионным срезом. Зоны прожилкования сопровождаются вторичными ореолами золота (до 0,02 г/т), а также серебра, свинца, молибдена, висмута. Специфика выделяемого поля состоит именно в широком развитии аномалий серебра.

Прогнозируемое Мунугуджакское рудное поле (III.2.2) размещается юго-западнее Биркачанского в зоне Неучанского разлома, контролирующего локализацию рудных тел проявления Мизинец. Рудное поле приурочено к выходам субвулканических риолитов кедонской серии. Риолиты интенсивно изменены и содержат повышенные концентрации золота до 0,6 г/т (I-4-47,48,49). Рудное поле сопровождается небольшими потоками золота, меди, молибдена и висмута. Поле прогнозируется на основании положения его на северном фланге Гурникской депрессии и на продолжении рудоносной зоны, в которой локализовано рудопроявление Мизинец. Предполагается наличие здесь скрытого оруденения под толщей осадочных пород бургалийской и корбинской свит.

В пределах Гурникского рудного узла известно три промышленных россыпи золота (ручьи Магнитный, Выстрел, Мизинец, Сомнительный) и несколько россыпных проявлений (ручьи Аномальный, Разлом, Поисковик, Верх. Биркачан).

Россыпное месторождение золота руч. Магнитный с притоками Золотистый и Спонсор (II-3-17). Руч. Магнитный протяженностью около 11 км является левым притоком р. Омолон. Ширина днища долины составляет 150-350 м. Аллювиальные отложения представлены гравийно-галечным материалом средней окатанности с мелкими валунами (около 30%) и супесью. Мощность рыхлых отложений составляет 3-15 м. Россыпь разведана в интервалах линий 72-94 в 1990 г., приурочена к русловой части ручья и располагается в нижней части аллювия и в верхней части коренных пород. В плане россыпь имеет лентообразное строение, длина ее 2200 м при ширине от 20 до 190 м. Мощность торфов в среднем составляет около 3,8 м (от 1,6 до 6,8 м). Мощность песков 0,4-3,2 м (в среднем около 1,3 м), среднее содержание металла 1,99 г/м³. Разведанные запасы составили 566 кг. Золото мелкое (56% составляет золото менее 0,38 мм), разной окатанности, нередко кристаллические формы, пробность его 686. Начало россыпи располагается в правых притоках руч. Магнитного – ручьях Спонсор, и Золотистый, где разведаны россыпи с параметрами по длине 800 и 1400 м соответственно и по ширине 10-60 и 20-80 м. Они содержат более крупное (до 0,69 мм) и высокопробное (692-722) золото. Подсчитанные запасы составляют 242 кг (Золотистый) и 62 кг (Спонсор) при средних содержаниях 3,18 и 2,07 г/м³ соответственно. Добыто на 1.01.1999 г 625 кг золота. Остаток балансовых запасов в недрах - 244 кг. Прогнозные ресурсы Р₁ в нижнем течении руч. Магнитный (бур. линии 46-72)

составляют 320 кг, при средних содержаниях $0,98 \text{ г/м}^3$. В настоящий момент месторождение лицензировано, но отработка прекращена.

Россыпное месторождение ручья Выстрел (II-3-30) левого притока р. Омолона. Долина водотока U-образная с шириной днища 120-200 м. Мощность рыхлых отложений достигает 22 м. Промышленные контуры в интервале линий 23-33 (подвесной пласт длиной 1000 м, мощность торфов 2,8 м, песков – 0,8 м, среднее содержание металла $0,87 \text{ г/м}^3$, крупность 0,39 мм, пробность 753, запасы 49 кг) и 33-55 (пласт длиной 2290 м лежит на плотике, мощность торфов 8,1 м, песков – 1,0 м, среднее содержание металла $2,17 \text{ г/м}^3$, крупность – 0,55 мм, пробность – 739, запасы – 239 кг.).

Россыпное месторождение руч. Мизинец (I-4-34) правого притока руч. Верх. Биркачана. Протяженность долины 8 км, ширина в нижнем течении 300-400 м, в среднем увеличивается до 1000 м уменьшаясь в верховьях до 30-50 м. Мощность рыхлых отложений колеблется от 7 до 16 м. Россыпь разведана в интервале линий 9-22, долинная со струйным распределением металла. Протяженность промышленного пласта 1320 м при средней ширине 73 м. Пласт подвесной. Мощность торфов колеблется от 1,2 до 2,8 м (средняя 2,2 м), песков – 0,4-2,2 м (средняя 1,0 м). Среднее содержание металла $0,54 \text{ г/м}^3$, пробность 660. Золото весьма мелкое, средняя крупность 0,33 мм, хорошо окатанное. Запасы составляют 54 кг, добыто 16 кг.

Россыпное месторождение ручья Сомнительный (I-3-30) левого притока р. Мунугудяк. Длина ручья 11 км, ширина долины от 400-500 м в приустьевой части и до 50-70 м в верховьях. Россыпь разведана в интервале линий 24 – 48. Протяженность россыпи 2510 м, средняя ширина – 67 м, мощность торфов 2 м, песков – 0,9 м. Среднее содержание металла $0,68 \text{ г/м}^3$, запасы металла составляют 106 кг. Золото мелкое, средняя крупность 0,5 мм, пробность 790. Россыпь отработана, добыто 95 кг. В интервале линий 14-24 имеется непромышленная аллювиальная россыпь (I-3-35) шириной 20-100 м с содержанием металла $0,4-0,7 \text{ г/м}^3$.

Аналогичная россыпь известна в руч. Большой (I-4-9) с невысокими содержаниями металла ($0,23-0,52 \text{ г/м}^3$) между линиями 10-58 и по руч. Лабазному (I-4-11), где между линиями 6 и 30 выявлена непромышленная россыпь шириной 30-90 м при мощности торфов 4,9-6,3 м, песков – 0,8-1,5 м, среднем содержании металла $0,92 \text{ г/м}^3$. Золото крупностью 0,52-0,66 мм имеет пробность 726. Прогнозные ресурсы составляют 66 кг [112].

Непромышленная россыпь установлена в руч. Разлом (III-1-38) на южном фланге узла, где выявлен небольшой контур (20 м) со средним содержанием металла $0,76 \text{ г/см}^3$ на мощность 0,4-0,8 м. Пробность золота - 700.

Пробность золота в шлиховых ореолах: р. Кубака – 450-876, верховья – 402-851, причем самое высокопробное – 821-852 в самых верховьях. В бассейне р. Очакчан - 580-976.

Прогнозируемый Спокойнинский рудный узел (III.3) охватывает Экальскую депрессию, выполненную вулканогенно-осадочными породами гурникской толщи, залегающих на трахиандезитах кубакинской толщи кедонской серии. В его состав входят рудные поля золото-серебряных проявлений Елочка, Бокчар, Дикий.

Прогнозируемое Елочкинское рудное поле (III.3.3) расположено на правом берегу р. Ниж. Коаргычан в бассейне одноименного ручья. Открыто в 1988 г., разведано канавами (около 56 000 м³), скважинами (около 7000 м) [97;99]. Рудное поле площадью 5 км² располагается в южной части депрессии, в пределах выходов пород ее основания (кубакинская толща). Вмещающие породы представлены моноклиальной слоистой толщей субщелочных вулканитов среднего-основного состава мощностью до 500 м. В пределах рудного поля широко развиты субвулканические тела и дайки кедонского и булунского комплексов. Породы разбиты серией разломов преимущественно северо-западного простирания. Рудные тела представлены жилами и зонами прожилкования существенно карбонат-кварцевого, кварц-карбонатного и адуляр-кварцевого состава. Для жил характерны текстуры руд малоглубинного генезиса (каркасно-пластинчатые, колломорфно-полосчатые и пр.). Рудные минералы практически отсутствуют.

По результатам поисково-оценочных работ [99] в пределах рудного поля выделено **рудное проявление Елочка (IV-2-35)**, состоящее из двух прожилково-жилых зон (Центральная и Южная) и одной жилы (Северная). Центральная зона субширотного простирания с падением по азимуту 200° под углом 60-65° контролируется тектоническим нарушением и представлена системой сближенных кулисообразно расположенных жил и оперяющих прожилков протяженностью в среднем около 160 м. Она вскрыта скважинами на глубине 40-120 м и прослежена на 460 м по простиранию. Максимальная мощность достигает 15 м, (средняя 6,0 м) на глубину прослежена на 200 м. Среднее содержание золота 4,5 г/т, серебра – 6,8 г/т. Южная жильная зона представлена маломощной стержневой кварцевой жилой окруженной ореолом тонкого прожилкования. Она расположена в 200-400 м южнее Центральной зоны и в целом аналогична ей. Средняя протяженность по простиранию – 250 м, по падению – 80 м, средняя мощность – 4,3 м. Среднее содержание золота – 8,8, серебра – 7,1 г/т [99]. В Северной зоне в скв. № 35 на глубине 44 м в сечении мощностью 0,7 м установлено 14,2 г/т золота, а в скв. № 9 на глубине 10 м на мощность 1,3 м - содержание золота составило 23,1 г/т. Кроме жильных рудных тел в горных выработках вскрыты зоны прожилкования с параметрами: средняя мощность – 8,5 м, среднее содержание золота – 2,4 г/т. Зона прослежена на глубину до 80 м скважинами с сохранением содержаний. Длина зоны – 140 м.

Вещественный состав (по данным технологической пробы): кальцит, кварц (70-90%) далее в порядке убывания – адуляр, каолинит, монмориллонит, гидрослюда, серицит, хлорит, цеоли-

ты, рудные минералы (менее 0,2%). Главный рудный минерал – пирит (0,07%), реже встречаются сфалерит, халькопирит, ковеллин, арсенопирит, галенит, марказит, золото (пробностью 650-750) и серебро самородные. Состав руды (%): кремнезем-58,52, глинозем-4,24, двуокись титана-0,11, окись магния-5,98, окись марганца-0,21, закись железа-0,86, окись железа-1,95, окись кальция-11,78, окись натрия-0,32, окись калия-0,93, общая сера-0,38, сульфатная сера-0,08, пятиокись фосфора-0,32, мышьяк-0,02, сурьма-0,0085, фтор-0,042, висмут-0,02, цинк-0,0095, свинец-0,005, медь-0,0034, кобальт-0,0018, никель-0,0017, кадмий-0,0002, селен-0,003, золото-0,00122, серебро-0,001189.

Рудное поле выделяется в ореолах золота и серебра, а также по потокам этих элементов в ассоциации с медью.

Прогнозируемое Бокчарское рудное поле (III.3.2) включает рудопроявления **Бокчар-1** (IV-2-15) и **Бокчар-2** (IV-2-13) расположенные на западном фланге Экальской депрессии в пределах субвулканических тел трахидацитов и трахириодацитов. Здесь на площади в 25 км² проведены поисковые маршруты –85 км со штуфным опробованием (113 проб) и литохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1 : 50 000 [97]. Трахириодациты интенсивно метасоматически изменены (кварц-серицит-гидрослюдистый метасоматоз) и несут повышенную золотоносность до 1 г/т. В пределах трахидацитов большое количество гидротермально-метасоматических кварцевых и сульфидно-кварцевых жил, в которых установлены содержания золота до 2 г/т (единичная проба –20 г/т, данные автора). В геохимических полях они не выражаются, что может свидетельствовать о слабом эрозионном (надрудном) срезе участка. Прогнозируется наличие скрытого золото-серебряного оруденения.

Прогнозируемое Дикинское рудное поле (III.3.1) расположено на правом берегу р. Спокойной и имеет площадь около 40 км². Приурочено к северному окончанию депрессии. В рудном поле распространены вулканы очакчанской и кубакинской толщ – игнимбриты, риолиты, дациты и их туфы, архейские мигматизированные плагиогнейсы и амфиболиты. Вулканы изменены – кварц-серицитовые метасоматиты с пиритом, карбонатом и редкими монтмориллонитом и хлоритом. Иногда отмечаются адуляр-серицит-(гидрослюдисто)-кварцевые метасоматиты. К измененным игнимбритам очакчанской толщи и субвулканическим риолитам, слагающим межпластовые тела на контакте с архейскими метасоматитами приурочены кварцевые прожилковые зоны шириной до нескольких десятков метров при длине в несколько сотен метров. Преимущественная их ориентировка субмеридиональная (0-15°). Эти зоны известны и среди архейских пород, но там они менее мощные и сопровождаются пиритизацией. Частота встречаемости прожилков колеблется от 5-7 до 10-14 на 10 м при мощности от первых миллиметров до нескольких сантиметров (обычно 3-5 см), встречаются и более мощные – до 20 см [66]. Количест-

во рудных минералов составляет 1-2% (пирит, халькопирит, сфалерит, галенит). Содержание золота в зонах колеблется от 0,5 до 5,6 г/т, с максимальным единичным значениями в 26,4 г/т (III-3-11). В жилах отмечены свинец и цинк – до 1%, медь – до 0,5%, мышьяк и сурьма – до 0,2%. Серебро установлено только в двух пробах 28,6 и 86,4 г/т (III-3-28).

Рудное поле выделяется аномалиями золота, серебра, а также незначительными комплексными потоками золота, свинца, цинка, меди и других элементов.

Россыпные проявления Спокойнинского рудного узла представлены непромышленными россыпями ручьев Эмкер (IV-2-3) и Тяжелый Перевал (IV-2-26). Для них установлены весовые непромышленные контуры шириной 20-140 м, при мощности торфов 2,8-11,6 м, а песков – 0,2-1,8 м. Средние содержания металла менее 0,75 г/м³.

Рудный узел хорошо фиксируется комплексными геохимическими аномалиями золота, серебра, свинца и цинка, потоками рассеяния золота, в меньшей степени, серебра и меди, шлиховыми ореолами золота.

Коаргычанская золото-кварцевая с серебром минерагеническая зона (I).

Прогнозируемый Ноддинский (Анмандыканский) рудный узел (I.1) приурочен к экзо- и эндоконтактной зоне Анмандыканского массива. В его пределах установлено наличие золото-сульфидно-кварцевого с серебром и теллуридами и медно-молибденового оруденения, связанного с кварцевыми жилами и прожилково-жильными зонами. Оруденение того и другого типов концентрируется в разных рудных телах, но часто располагается в пределах одних и тех же рудных полей. Рудные тела локализуются как в пределах сиенитов массива - Пробный, Гриша, Находка, так и в архейских гнейсах, гранито-гнейсах и амфиболитах - Нодди, Якут, Ветка.

Прогнозируемое Ноддинское рудное поле (I.1.5) располагается в бассейне руч. Нодди и является примером рудных полей расположенных на удалении от Анмандыканского плутона. Здесь на площади в 77 км² проведены следующие виды работ: геологические маршруты со штупным опробованием (171 проба)–260 км; канавы и расчистки – 4081 м³; бороздовое опробование – 219 проб [119], в ходе наших работ отобрано еще около 60 штупных проб, в большинстве которых содержания золота превысило 1 г/т, а в 30% оказалось более 10 г/т.

В пределах участка установлено 2 типа жил: флюорит-сульфидно-кварцевые и карбонат-сульфидно-кварцевые с золотой и серебряной минерализацией; полевошпатово-кварцевые и сульфидно-кварцевые с медно-молибденовой минерализацией [9]. Среди первых преобладают пологозалегающие жилы, в то время как для молибденсодержащих жил характерно крутое падение. Золоторудные тела распространены на площади около 60 км² среди архейских метаморфитов. Предшественниками установлено около 190 жильных тел общей протяженностью 29 500 м [119], с невысокими средними содержаниями золота. Протяженность жил, где нами выявлены

содержания золота 10 г/т и более составляет около 1500 м. Они концентрируются в 3 поля, приуроченные к зонам разломов северо-восточного или субмеридионального простирания: поле "Ущельное" расположено в бассейне руч. Ущельного, левого притока руч. Нодди; поле "Надежда" - в верховьях руч. Нодди; поле "Нодди" - в нижнем течении ручья. Эти участки выражены в аномалиях калия и отбиваются повышенными концентрациями золота во вторичных ореолах рассеяния. Рудные тела представляют собой жилы и прожилково-жильные зоны субширотного и субмеридионального направления. Протяженность их обычно не превышает 200 м, мощность жил от десятков сантиметров до 5-6 м (средняя 1-1,5 м), прожилковых зон до 20-25 м. Рудные жилы обычно содержат сульфиды в количестве до 2 %, представленные пиритом, халькопиритом, галенитом, реже сфалеритом, иногда отмечается тонкое (до 0,1 мм) ярко-желтое золото, присутствуют теллуриды (гессит, петцит, сильванит). Содержания в рудных телах достигают (данные штуфного опробования) 80 г/т золота, 300 г/т серебра, 1% и более свинца, цинка и меди. Пробность золота 600-860. Рудное поле хорошо выделяется интенсивными ореолами и потоками рассеяния золота, нередко в ассоциации с молибденом, медью и свинцом.

В пределах рудного поля выявлены многочисленные пункты минерализации золота, серебра, молибдена, полиметаллов, меди, приуроченные к кварцевожильным телам. По нашим рекомендациям с 1999 г. в пределах участка проводятся поисковые работы.

Прогнозируемое Якутское рудное поле (IV-1-6,7,8,10,11), выявлено Б.А.Курашовым в 1987 г. Участок сложен гранитизированными амфиболовыми гнейсами архея, прорванными телами габброидов и гранито-гнейсов раннего протерозоя. Оруденение представлено кварцевыми, сульфидно-кварцевыми, сульфидно-карбонат-кварцевыми и карбонат-кварц-баритовыми жилами и зонами прожилкования. Простирание зон и жил преимущественно северо-восточное, мощность жил 0,2-1,5 м (редко до 16 м), прожилковых зон 70-150 м. Протяженность максимально до 600-700 м. На площади около 8 км² установлены 21 жила и жильная зона. Сульфиды (пирит, галенит, халькопирит, реже сфалерит), образуют вкрапленность в зальбандах жил, нередко линзы. Отмечается увеличение степени сульфидности руд с глубиной. Золото-кварцевые малосульфидные жилы приурочены к участкам интенсивной гранитизации.

Рудное поле выделяется рядом контрастных аномалий по потокам золота. Во вторичных ореолах содержания золота достигают 0,4 г/т.

Другим типом рудных полей являются поля приуроченные к эндоконтактной зоне Анмандыканского плутона, к ним относятся Гришинское, Пробное, Анмандыканское поля.

Прогнозируемое Гришинское рудное поле (I.1.1) [119] находится на водоразделе ручьев Широкого, Хунганди, Гриши. Открыто в 1985 г., разведано 5 канавами. В пределах участка проведены следующие виды и объемы работ: маршруты со штуфным опробованием (52 пробы)

– 18 км; канавы и траншеи – 1963 м; бороздвое опробование – 842 пробы. Площадь рудного поля около 10 км².

Рудопроявление Гриша (II-2-21) локализовано в эндоконтакте Анмандыканского интрузива. Оруденение наложено на сиениты и лейкократовые сиениты первой и второй фаз анмандыканского комплекса. Оруденение контролируется разломами субширотного и северо-восточного простирания, оперяющими более крупный Молькатский разлом. Жилы имеют углы падения от 10 до 60° в юго-восточных румбах для левобережья руч. Гриша и в западных для правобережья. Выделяется два типа рудных тел: прожилково-жильные зоны и единичные жилы. Прожилково-жильные зоны имеют мощность 10-30 м и протяженность до 1500 м. Они состоят из нескольких субпараллельных стержневых жил мощностью до 2 м и локализованных в промежутках между ними мелких прожилков сантиметровой мощности. Насыщенность жильными образованиями в пределах зон составляет 10-15%. Иногда такие зоны переходят в чисто прожилковые. Единичные жилы имеют мощность 0,3-2 м, редко до 10-15 м и протяженность до 300 м. Все рудные тела вложены в поле флюорит-микроклин-кварцевых метасоматитов, причем степень метасоматоза увеличивается по мере приближения к ним. Состав жил и прожилково-жильных зон: кварц (70-80%), флюорит (3-10%), карбонат (1-5%) калишпат (1-5%) хлорит и мусковит (менее 1%). Рудные минералы (3-10%) представлены пиритом, халькопиритом, галенитом, сфалеритом, молибденитом, золотом (пробность 670-780), акантитом, сивьванитом, гесситом. Обычно сульфиды приурочены к зальбандам жил. В рудах выделяются две минеральные ассоциации [110]: ранняя пирит-сфалеритовая и поздняя золото-пирит-сфалерит-халькопирит-галенитовая с теллуридами золота и серебра. Содержание золота в жилах 0,1-10 г/т (единичная проба - 99 г/т), серебра – до 493 г/т, меди – до 0,3%, молибдена – до 0,1%, свинца и цинка – до 1%, висмута – до 0,03%. Золото-серебряное отношение меняется от 1:8 до 1:10.

Всего в рудном поле выявлено 49 жил и жильно-прожилковых зон общей протяженностью около 13,5 км. Средняя мощность рудных тел около 3 м (от 0,3 до 30 м) и протяженность 300 м (от 100 до 1500 м). Наиболее изучена центральная жильно-прожилковая зона (пройдены канавы). Она состоит из стержневой сульфидно-флюорит-кварцевой жилы мощностью 0,7-2 м (иногда она раздваивается на жилы мощностью по 0,4-1,2 м каждая). Эта жила окружена ореолом хаотично ориентированных прожилков шириной 4-10 м, мощность которых достигает в раздувах до 0,5 м. Азимут падения зоны СВ 50° угол 70°. Насыщенность жильным материалом около 50%. Длина зоны – 1500 м, средняя мощность 3 м. По данным бороздвоего опробования содержание золота в жилах 0,2-1,5 г/т, серебра 2,8-10 г/т, а в зоне прожилкования 0,1-1,8 г/т и до 10,5 г/т соответственно.

Рудное поле фиксируется по потокам золота (до 3 г/т), шлиховому ореолу и линейным вторичным ореолам с 0,03 г/т золота.

Прогнозируемое Анмандыканское рудное поле (I.1.3) [121, 133], расположено на водоразделе ручьев Находка и Выстрел. Пройдено 25 м канав вручную, результаты по которым отрицательные. Рудное поле имеет площадь 16 км². Оно приурочено к периферии Анмандыканского магматогенного поднятия и расположено в зоне пересечения субмеридионального разлома с системой субширотных нарушений. Рудовмещающие породы представлены нефелиновыми сиенитами и фенитизированными отложениями рифея. Рудные тела – зоны концентрации кварцевых и флюорит-карбонат-кварцевых жил простой морфологии (мощностью 0,1-0,5 м) по простиранию, иногда переходящих в системы тонкого прожилкования (субпараллельные прожилки мощностью 1-2 см). Ширина зон достигает 30-50 м, протяженность - до 2 км. В пределах рудного поля известно 12 таких рудных зон. По данным С.С.Юдина [133], они группируются в четыре более крупных зоны.

Рудопроявление Анмандыкан (II-2-59) расположено в южной части рудного поля, представлено серией кварцевых и флюорит-кварцевых жил и прожилково-жильных зон, группирующихся в зону шириной около 300 м. Протяженность отдельных зон достигает 500 м. Оруденение представлено комплексом сульфидных минералов (обычно около 1%): галенит, блеклая руда, халькопирит, пирит, гематит и единичные знаки золота (в копушах). Содержание золота колеблется от 0,01-0,3 до 1-5 г/т и только в двух пробах они составили 20,3 и 23,5 г/т. По данным В.А.Шишкина [127] имеется проба с 24,8 г/т. Серебро имеет значительный разброс от 1 до 562 г/т и не коррелируется с золотом. Оруденение сопровождается вторичными ореолами рассеяния золота и серебра, шлиховым ореолом золота и россыпной золотоносностью аллювия руч. Выстрел, оно выражено в аномалиях и потоках золота, молибдена и свинца.

Прогнозируемое Пробнинское рудное поле (I.1.4) приурочено к западному эндоконтакту Анмандыканского сиенитового плутона. Его территория охватывает приустьевую часть р. Русская-Омолонская. В состав рудного поля входят рудопроявления Находка и Пробное, а также многочисленные пункты минерализации с золото-кварцевыми жилами.

Рудопроявление Находка (III-2-5) расположено в приустьевой части руч. Ветка на площади около 7 км² и представлено жилами и прожилково-жильными зонами флюорит-сульфидно-кварцевого и сульфидно-кварцевого состава. Они пересекают сиениты первой фазы массива. Выявлено 12 рудных тел при средней мощности 0,3 м (максимально до 0,7 м) и протяженности в 200 м (максимально до 2,5 км). Вертикальный размах около 200 м. Содержание золота в среднем составляет 2,5 г/т при максимальном до 21 г/т, серебра – 2,5 (максимально 10 г/т), свинца – до 1%, меди до 0,3% [119]. Рудное поле выделяется литохимической аномалией золота (до 0,1

г/т) и аномальными значениями калия по результатам АГС съемки. В руч. Батик прослежен поток рассеяния золота до 0,04 г/т вместе с непромышленной россыпью. Перспективы неясны.

Рудопроявление Пробное (III-2-13) расположено на правом берегу р. Русской-Омолонской в приустьевой части. На рудопроявлении пройдено 8 бульдозерных расчисток длиной 1481 м, 5 канав – 442 м и одна траншея – 40 м [119]. Площадь рудного поля составляет около 4 км². Рудные тела локализованы в сиенитах эндоконтактной зоны Анмандыканского массива. Расположение рудных тел определяется трещинами широтного простирания. Рудные тела имеют линейную форму и протяженность от 100 до 1000 м (средняя 800 м). Они представлены зонами прожилкования мощностью до 9 м или прожилково-жильными зонами мощностью до 6 м со стержневыми жилами (мощность до 1,7 м). Простирание рудных тел варьирует от субмеридионального до субширотного при углах падения в 25-70° (в среднем – 40-50°). Рудные зоны локализованы в широких (до 400 м) ареалах сульфидно-микроклин-флюорит-кварцевых метасоматитов субширотного (100-120°) простирания и протяженность до 1250 м.

Среди жил по составу выделяются: кварцевые, сульфидно-кварцевые, сульфидно-флюорит-кварцевые и сульфидно-карбонат-кварцевые. В их составе кварц (70-95%), флюорит (10-15%), карбонат (1-5%), калишпат (1-5%) и сульфиды (2-10%). Рудные минералы образуют вкрапленность, мелкие прожилки и гнезда размером до 10 см, тяготеющие к зальбандам жил и прожилков. Они представлены пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом, молибденитом и более редкими вольфрамитом, касситеритом, акантитом, айкинитом, гесситом и самородным золотом (размер золотин менее 0,07 мм). Установлено формирование золотого оруденения на Пробном в два этапа, согласно В.А.Степанову [110] они предположительно разделены дайками «диабазов». Ранний этап представлен золото-кварц-халькопирит-галенитовой ассоциацией с золотом 848 пробы (гребенчатый прозрачный кварц), а поздний – золото-кварц-айкинит-гесситовой с пробой золота в 674 (дымчатый прозрачный кварц). По другим данным раннее золото имеет пробность 880-915, позднее 520-620.

В пределах рудного поля оруденение сконцентрировано в трех крупных жильных зонах – Центральной, Северной и Восточной. Центральная зона субширотного простирания длиной до 1200 м состоит из 22 рудных тел (в центре и на восточном фланге они ориентированы субширотно, на западном фланге – субмеридионально) средней мощностью 4 м и при средних содержаниях золота - 2,5, а серебра – 22,7 г/т. В Северную зону входит 12 рудных тел с субширотным простиранием и средней мощностью также около 4 м, при низких средних содержаниях металлов – 0,9 г/т золота и 3,9 г/т серебра. Восточная зона состоит из 4 рудных тел северо-западного простирания средней мощностью 0,6 м при средних содержаниях золота 1,7 г/т и серебра 7,4 г/т. Общий вертикальный размах оруденения оценивается в 200-300 м. Отношение золота к се-

ребру в среднем составляет 1:10. По данным штучного опробования содержание золота достигает 40 г/т, а серебра 123,8 г/т. По данным бороздового опробования максимальное содержание в метровом сечении золота 10,7 г/т и серебра 76,6 г/т. Содержание других элементов в рудах достигает: свинца 0,7%, цинка и меди 0,1%, олова и молибдена 0,02%. Промышленно значимых рудных тел установлено не было.

Рудное поле сопровождается аномалиями золота и, иногда, свинца.

Батикское рудное поле (I.1.2) расположено в бассейнах ручьев Батик и Ветка. В геологическом строении рудного поля принимают участие образования архея, прорванные сиенитовыми интрузиями анмандыканского комплекса, и перекрытые девонскими вулканитами. В рудном поле выделяются рудопроявления Ветка-1 и Ветка-2, Батик и многочисленные пункты минерализации. Рудопроявления сопровождаются геохимическими аномалиями и потоками золота (до 0,1 г/т), серебра и свинца, интенсивными шлиховыми ореолами и россыпями золота.

Рудопроявление Ветка-1 (II-2-25) находится на водоразделе руч. Ветка и р. Кедон, открыто Н.А.Усачевым в 1986 г. Рудопроявление локализовано в гнейсах и амфиболитах ноддинского комплекса. Рудные тела представлены жилами и прожилково-жильными зонами флюорит-сульфидно-кварцевого и флюорит-карбонат-сульфидно-кварцевого состава. Всего выявлено 42 рудных тела, мощность которых колеблется от 0,2 до 5 м при средней протяженности в 130 м. Суммарная длина зон - 5750 м, вертикальный размах оруденения 100 м. Среднее содержание золота составляет 0,3 г/т (максимально до 1,5), серебра – 23 (максимально до 100 г/т), меди и свинца до 1% [119]. Самостоятельного значения не имеет.

Рудопроявление Ветка-2 (II-2-48) расположено на правом берегу руч. Ветка в среднем течении. Площадь рудного поля составляет около 10 км². Оруденение приурочено к контакту сиенитов, Анмандыканского интрузива с гнейсами ноддинского комплекса. Жилы и прожилково-жильные зоны флюорит-сульфидно-кварцевого состава сконцентрированы преимущественно в эндоконтакте массива среди полей флюорит-микроклин-кварцевых метасоматитов. Мощность их 1-7 м при средней длине в 130 м. Среднее содержание золота 1,5 г/т (максимально до 13,5), серебра – 20 (до 100 г/т), свинца – до 0,8%. Вертикальный размах оруденения 200 м [119].

Отдельные точки минерализации с высокими содержаниями золота известны на левобережье р. Русская Омолонская. Здесь на контакте гранитоидов массива Кедровый (абкитский комплекс) с сиенитами массива Молькаты (анмандыканский комплекс) известны развалы кварцевых жил, в которых отмечается редкая вкрапленность пирита и галенита и кристаллы (микрпертиты) калишпата. Содержание золота достигает 42, серебра – 92 г/т (II-1-44).

Рудное поле сопровождается комплексной геохимической аномалией золота, серебра, молибдена и полиметаллов.

Россыпные месторождения Анмандыканского рудного узла представлены промышленными месторождениями ручьев Ветка и Ветвистый и рядом непромышленных россыпей.

Россыпное месторождение ручья Ветка. (II-2-48) было выявлено в результате поисковых работ в интервале буровых линий 20-96 в 1988 г [112]. Руч. Ветка является левым притоком р. Русская-Омолонская. Длина долины ручья составляет 15 км, средняя ширина – 200 м. Россыпь состоит из трех продуктивных интервалов. Верхний (линии 80-96) наиболее продуктивный (более 80% запасов) имеет сложное строение и состоит из нескольких пластов. Мощность торфов 2,4-3,2 м (иногда до 7 м), песков – 0,8 м, золото мелкое (средняя крупность 0,5 мм) с пробностью 702. Средний интервал (линии 58-65) представляет собой линзу песков в приплотиковой части длиной около 600 м с максимальной шириной в средней части до 100 м и мощностью около 0,8 м. Мощность торфов 6,5 м. Средняя крупность золота 0,42 мм, пробность 700. Нижний интервал россыпи (линии 20-46) представляет собой подвешенный лентообразный пласт шириной 10-80 м со средней мощностью песков 0,6 м, крупностью золота в 0,46 мм и неоднородной пробностью (средняя 737, в отдельных линиях до 836). Запасы золота в россыпи составляют 440 кг, при средних его содержаниях от 2,0 (верхний интервал) до 0,81 г/м³ (нижний интервал).

Россыпное месторождение ручья Ветвистый. (II-1-29) правого притока руч. Батик, левого притока р. Русская-Омолонская. Протяженность водотока 3,5 км, средняя ширина долины около 100 м. Мощность гравийно-галечного аллювия 2-3 м. Разведана 30 скважинами. Россыпь аллювиальная приплотиковая, представляет собой ленту длиной 3980 м с шириной промышленного контура 20-110 м (средняя 72 м). Наибольшая продуктивность россыпи в ее средней части (линии 8-23). Пласт имеет среднюю мощность 0,7 м, мощность торфов - 2,4 м, среднее содержание металла 1,17 г/м³. Золото мелкое, средняя пробность 752, запасы – 236 кг, находится в процессе отработки (добыто 48 кг на 1.01.99 г.).

Помимо этих месторождений в пределах узла известен ряд непромышленных россыпных проявлений (III-1-3, III-1-7, III-1-19), имеющих невыдержанные параметры, не оконтуренные по длине, малую мощность песков (0,6-1,6 м) при значительной мощности торфов (6-12,5 м) и неравномерные содержания (до 3,95 г/м³). Подсчитаны ресурсы только по руч. Нодди, которые составляют 122 кг при среднем содержании 3,95 г/м³, мощности песков – 0,6, торфов – 12,5 м. Пробность золота 648-861.

Прогнозируемое Маякское рудное поле (I.0.7) расположено к востоку от оз. Верхнего в северо-западной части листа. Рудное поле площадью 45 км² выделяется по выходам рифейских метаосадочных пород, прорванных гранитами алыюряхского комплекса и диоритами викторинского комплекса и перекрытыми вулканогенными толщами кедонской серии. В рифейских из-

вестняках установлены пункты минерализации золота и серебра с вкрапленным пиритовым оруденением и зонами метасоматического окварцевания джаспероидного типа не только в контактах с интрузиями, но и вне их (I-2-19;20;21;29), сопровождаемыми кварцевыми прожилками с повышенными концентрациями золота. Содержание золота в них достигает 0,3-1,2 г/т, серебра – превышает 100 г/т. В этом же поле в кварц-полевошпатовой жиле на контакте с гранитами Верхнеозернинского массива содержание золота 8-10 г/т, серебра до 100 г/т. Эти участки сопровождаются шлиховым ореолом золота в дренирующих их водотоках (I-2-27). Севернее (за пределами листа) в этом поле рифейских известняков, располагающихся вдоль правого берега р. Кедона, известно проявление джаспероидов Риф с прогнозными ресурсами золота в 3-6 т, а серебра – 1000-1500 т, при средних содержаниях 0,6 и 275 г/т соответственно и повышенным фоном сурьмы, мышьяка и ртути [78, 107]. А.Г.Егоровым [63] была выявлена также рассеянная сульфидизация в известняках заросшинской свиты, которые содержат прожилки кварц-кальцитового и кальцитового состава и равномерно рассеянную вкрапленность пирита. Протяженность опробованных канавами интервалов сульфидизированных пород колеблется от 13 до 155 м с содержаниями золота по бороздовым пробам от 0,01 до 0,38 г/т. Содержание серебра по единичным пробам достигает 9,1 г/т [63].

Рудное поле выделяется по комплексной аномалии золота, серебра, свинца и цинка северо-восточного простирания, контур которой совпадает с полосой выходов отложений рифея.

Верхнеомолонская медно-молибден-золото-серебряная минерагеническая зона (V).

Прогнозируемый Халалинский рудный узел (V.1), выделенный на юго-востоке площади, характеризуется золото-сульфидно-кварцевым типом оруденения. Его формирование, по-видимому, связано с проявлением гранитоидного магматизма в меловой этап тектономагматической активизации. Предполагается, что оруденение рудных полей Дубль и Халали имеет позднемеловой возраст.

Прогнозируемое Дублевское рудное поле (V.1.1), расположено в 20 км к югу от месторождения Кубака, на водоразделе рек Кубака и Прав. Кубака в северном экзоконтакте Халалинской гранодиоритовой интрузии викторинского комплекса. В его пределах установлено рудопроявление Дубль и многочисленные пункты минерализации золота, приуроченные к метасоматически измененным вулканитам кедонского комплекса. В метасоматитах имеется вкрапленность пирита и немного арсенопирита. В кварцевых прожилках с эпидотом, хлоритом, карбонатом и баритом присутствуют рудные минералы: главный пирит (1-20%), редкие халькопирит, сфалерит и галенит. Рудное поле выделяется комплексной геохимической аномалией золота (0,01-3,5 г/т), серебра (1-30 г/т) и молибдена, локальные ореолы хорошо совпадают с ареалом

распространения метасоматически измененных пород. В аллювии ручьев повсеместно отмечаются знаковые содержания золота.

Рудопроявление Дубль (III-4-36) площадью 2 км² на 8-9 км удалено от интрузии [66]. Рудопроявление изучено большим объемом канав и траншей (более 90 000 м³) и скважинами (26 - более 6000 м). Оруденение контролируется трещинными зонами надвиговой кинематики, осложнившими вулканоструктуру. Вмещающие породы представлены вулканогенно-осадочными породами кубакинской толщи (игнимбриты и туфы дацитов), перекрытыми осадочными отложениями бургалийской толщи. Эти породы прорваны дайками и небольшими телами гранодиорит-порфиров и кварцевых диорит-порфиров викторинского комплекса. Основную роль на рудопроявлении играют эксплозивные брекчии – тело 200-250 на 300-400 м. Они интенсивно метасоматически изменены и рассечены гидротермальными жилами. Верхние горизонты (до 40 м) характеризуются кварцевыми и серицит-кварцевыми метасоматитами с баритом и флюоритом, нижние горизонты 40-380 м отличаются развитием серицит-кварцевых и серицит-карбонатных метасоматитов. Аналогично в плане: в центре преобладают кварц, серицит (гидрослюда), калишпат, пирит, на флангах более характерны хлорит, карбонаты и гематит, вплоть до красноцветных зон гематитового состава с баритом. Нередки кварц-адуляровые прожилки и просечки. Калиевые метасоматиты приурочены к дайкам гранит-порфиров внедрившихся в тело брекчий. Вертикальный размах по данным самой глубокой (380 м) скважины более 400 м (для метасоматитов и для рудных зон), предполагается связь с гранитоидной интрузией позднемелового викторинского комплекса.

Основные рудные тела приурочены к субширотным северо-западным трещинам отрыва и представляют собой зоны прожилкования и маломощные жилы и гидротермальные брекчии (до первых сотен метров по простиранию при мощности до 1,5-3 м). Участки обогащенные рудными минералами в них чередуются с пустыми. Количество рудных минералов составляет 5-8%, иногда достигая 20% и более с заметным увеличением с глубиной. В верхних горизонтах типичны пирит-кварцевая и барит-кварцевая ассоциации, на средних и нижних – полисульфидно-кварцевая и карбонат-кварцевая. Формирование оруденения было многостадийным: 1) стадия раннего окварцевания, 2) кварц-пиритовая с тонкодисперсным золотом в кварце и в метасоматитах, 3) золото-сульфидная (блеклорудно-теллуридная), 4) карбонат-барит-кварцевая с флюоритом и сульфидами полиметаллов (предполагается их переотложенный характер). В рудах преобладает пирит (до 5-7%), значительно меньше распространены галенит, сфалерит и более редкий халькопирит, иногда они образуют скопления до 10%. Важным минералом является блеклая руда, которая ассоциирует с сульфидами полиметаллов. Теллуриды представлены петцитом и гесситом. Они также ассоциируют с сульфидами полиметаллов, к их границам как пра-

вило приурочено золото. Пробность золота 656-807, размер до 1,75 мм. По спектральному анализу отмечается повышенный фон висмута, меди, олова и молибдена.

Установлены три перспективных рудных тела, представленных линейными субширотными зонами прожилкования и гидротермального брекчирования (максимальные содержания золота до 36,6 г/т, серебра до 193,6 г/т). Два из них локализованы в теле взрывной брекчии, вокруг которой есть участки с повышенной (до 13,4-15,7 г/т) рудоносностью. Мощность тел 1-3 м, протяженность первые десятки метров. В рудных телах золото-серебряное отношение составляет 1:2 – 1:12. С глубиной существенно увеличивается сульфидность руд, содержания полиметаллов достигают 1% и более, меди до 0,6%, преобладают массивно-прожилково-вкрапленные и брекчиевые текстуры руд. Предполагается незначительный уровень эрозионного среза.

Прогнозируемое Халалинское рудное поле (V.1.3) расположено в верховье руч. Халали. Выявлено в 1987 г по результатам шлихового опробования [97]. Участок находится в надвнутривальной и экзоконтактовой зоне гранодиоритового массива викторинского комплекса, прорывающего груботерригенные отложения бургалийской свиты и углисто-глинистые сланцы корбинской свиты. Терригенные породы превращены в биотит-полевошпат-кварцевые роговики, образующие полосу шириною 250 м вокруг контакта, с внешней стороны они сменяются зоной кварц-гидрослюдистых пород с биотитом шириной до 2 км. Оруденение представлено линейными зонами сульфидизации с микропрожилками кварцевого и сульфидного состава в роговиках и ороговикоманных породах и зонами сульфидно-кварцевого прожилкования в пластовых телах меловых риолитов. Сопровождается устойчивыми шлиховыми потоками золота (до 0,03 г/м³, пробность - 746-917, средняя 868) в ассоциации с шеелитом.

Метасоматические изменения во вмещающих породах выражены в гнездово-прожилковой эпидотизации, слабом окварцевании, карбонатизации и гидрослюдизации. Ширина зоны измененных пород 1-1,5 км. Зоны вкрапленной пиритизации и маломощных редких прожилков сульфидного (до 1 см мощностью), кварцевого, карбонат-кварцевого и хлорит-кварцевого состава (до 10 см мощности) в ороговикоманных породах тяготеют к кольцевым, реже радиальным разломам. Мощность зон пиритизации не превышает 40-50 м, протяженность – 500 м (обычно 100-150 м), зон дробления и кварцевого прожилкования - не более 2-3 м. Содержание золота до 9,3 г/т, серебра до 5 г/т (IV-4-15). В протолочках установлено золото, галенит, пирит, пирротин.

В эпидотизированных конгломератах выявлен штокверк 150 × 400 м с жилами сахаровидного кварца мощностью до 0,4 м. Содержания золота 0,01-1,4 г/т (одна проба 10,8), серебра 2,5-10 г/т, меди до 0,15% (IV-4-16). В одной протолочке отмечено до 49 знаков золота размером не более 0,4 мм.

В пластовом теле риолитов установлена зона сульфидно-кварцевой минерализации на контакте с телом диорит-порфиров викторинского комплекса. Кварцевые прожилки мощностью до 25 см содержат вкрапленность пирита (иногда до 20%) и халькопирита. Содержания золота достигают 80 г/т, серебра до 300 г/т, меди до 1% (IV-4-14). Предполагается пологое залегание зоны вдоль контакта тела риолитов. Параметры не установлены.

Рудное поле сопровождается комплексной аномалией золота, молибдена, вольфрама и цинка, вблизи массива (молибден-0,001-0,01% и вольфрам-0,001-0,005%), а на удалении - золото (0,03-0,3 иногда до 2 г/т). В руч. Халали установлена золотоносность аллювия.

Прогнозируемое Очакчанское рудное поле (V.1.2). Рудное поле выделяется на западном фланге Халалинского узла по интенсивным геохимическим аномалиям золота, серебра и молибдена, а также по интенсивным потокам рассеяния золота и молибдена в верховьях р. Очакчан и по его правым притокам. Общая площадь аномалии около 15 км². В пределах этой территории известны пункты золотой минерализации (III-4-56, IV-4-1). В геологическом отношении прогнозируемое рудное поле локализуется в вулканитах кедонской серии, которые вместе с подстилающими породами архея надвинуты в северо-западном направлении на пермские отложения. Они прорваны дайками и небольшими штоками-сателлитами диоритов-кварцевых диоритов позднемелового Халалинского плутона, расположенного юго-восточнее. Вулканиты интенсивно изменены до вторичных кварцитов и ороговикованы. Местами в них проявлена рассеянная сульфидизация, представленная вкрапленностью пирита до 2-3% [121].

Прогнозируемое Пятинахское рудное поле (0.1) [63, 78]. Рудное поле находится в междуречье рек Пятинах-Мунугуджак и приурочено к восточному флангу Маякского выхода докембрийских пород, перекрытых вулканитами кедонской серии, среди которых преобладают игнимбриты кислого состава. Эти отложения прорваны крупной Верхне-Озернинской интрузией гранитоидов алы-юряхского комплекса. Рудные образования приурочены к зоне разломов северо-восточного простирания шириной в несколько километров.

В южном экзоконтакте Верхне-Озернинского массива оконтурено субшироко ориентированное поле метасоматитов монокварцевого и серицит-кварцевого состава по вулканитам кислого состава, вмещающее разноориентированные кварцевые и мусковит-кварцевые прожилки и жилы. Ширина поля меняется от 150 до 400 м, длина составляет около 1 км [115]. По данным штучного опробования содержания золота невысокие, обычно менее 0,3 г/т, а серебра 20-30 г/т. В одной пробе из кварц-полевошпатовой жилы мощностью 0,2 м и длиной 20 м спектральным анализом установлены содержания золота 10 г/т и серебра 100 г/т (I-2-33). Отмечено повышенное содержание олова – 0,04%.

К востоку от массива в девонских вулканитах выявлены многочисленные кварцевые, кварц-карбонатные, кварц-карбонат-баритовые жилы, зоны прожилкования и минерализованные зоны дробления. Они сопровождаются кварц-гидрослюдистыми метасоматитами. Рудоносные образования приурочены к зонам трещиноватости и разрывам северо-восточного простирания и дайкам риолитов. Мощность жил обычно не превышает 30-50 см, редко достигая 3 м. Протяженность жил до 200 м, иногда они группируются в жильные зоны шириной до 20 м и длиной 300-500 м. Главный рудный минерал пирит, в протолочках отмечается бледно-желтое золото и халькопирит. Их количество не превышает 1%. По результатам спектрального и атомно-абсорбционного анализа 240 штуфных проб содержания золота составляют 0,1-10,7 г/т, а серебра – до 20 г/т (I-3-27,33,37,38). Из других примесей отмечаются свинец (до 1%), марганец (0,1-0,3%), цинк, медь и молибден (сотые доли процента). Для рудного поля характерны геохимические потоки и ореолы рассеяния золота, серебра и полиметаллов. Оруденение сопровождается слабоконтрастными вторичными ореолами золота и его шлиховым ореолом.

Россыпное проявление золота руч. Ремиз-Свирепый (I-2-5) приурочено к левому притоку р. Пятинах. Длина около 500 м, ширина 30-50 м. Мощность торфов 2,8-10,8 м, песков – 0,4-2 м. Золото средней крупностью 1,14 мм, с пробностью 760, содержится в пределах 0,79-3,02 г/м³; запасы – 33 кг.

Вечернинская молибден-медно-золото-серебряная минерагеническая зона (II).

Прогнозируемое Сомнительное рудное поле (II.1). Геология этого прогнозируемого поля описана в разделе посвященном молибдену. Ниже характеризуется золото-сульфидно-кварцевое оруденение распространенное на флангах молибден-порфировой системы.

Проявление Лабазное (I-3-20) находится в верховьях руч. Базового, левого притока руч. Сомнительного. Оруденение концентрируется в зонах кварцевого прожилкования, обычно сопровождающих дайки риолитов или диорит-порфириров северо-восточного простирания. Всего установлены 4 подобных зоны [93] протяженностью от 300 до 1000 м (суммарной – 2200 м), мощностью 1 –2,1 м. Количество прожилков достигает 10%, их мощность 1-2 см. Три зоны вскрыты единичными сечениями в канавах с содержаниями от 1,65 до 8,3 г/т золота. Одна охарактеризована штуфным опробованием, показавшим содержания золота до 24 г/т, среднее – 11,0 г/т. среднее содержание золота по зонам (с учетом штуфного опробования) составляет 6 г/т. Рудные минералы в золото-сульфидно-кварцевых жилах представлены пиритом, сфалеритом, галенитом, арсенопиритом, реже гематитом и магнетитом. Их количество в прожилках достигает 50%, составляя в среднем около 5%. В пределах зон кварц-сульфидного прожилкования установлено содержание золота – 8,5 г/т (максимально 21,5), серебра – 20,7 г/т (максимально 687,2), свинца и цинка – 1% и более на 1 м мощности.

7.2. Неметаллические ископаемые

7.2.1. Оптические материалы

Кварц оптический

Оптический кварц распространен в жилах среди сиенитов и гранитов раннего палеозоя.

Проявление Молькаты (II-2-46) находится на правом берегу нижнего течения руч. Молькаты, открыто в 1990 г [105]. Прослежена кварцевая жила протяженностью 40 м при мощности до 10 м северо-восточного простирания в раннепалеозойских гранитах. Кварц блоковый, имеет светопропускание 33% и сумму примесей в 42,5 г/т. Пригоден для варки оптических и цветных стекол и отвечает первому сорту. Ресурсы по P_2 – 5200 т.

Подобного типа жилы изучались и в бассейне руч. Бокэс среди гранитов абкитского комплекса [105]. Все они соответствуют первому сорту и пригодны для варки оптических стекол. Суммарные прогнозные ресурсы такого сырья по категории P_2 составляют 15 000 т.

7.2.2. Химическое сырье

Барит

Самостоятельных месторождений и проявлений барит не образует, хотя кварц-баритовые жилы широко распространены в пределах рудных полей с эпитермальным золото-серебряным и золото-сульфидно-кварцевым оруденением (Дублевское, Елочкинское, Бакчарское, Кубакинское рудные поля). Барит входит в состав рудных тел ряда золото-серебряных рудопроявлений, где наблюдаются кварц-баритовые жилы и зоны прожилкования, в которых содержания бария достигают 1% и более (IV-2-10, IV-2-13). Безрудные кварц-баритовые жилы известны в пределах Кубакинского золото-серебряного месторождения. На Дублевском рудном поле в составе таких жил барит содержится в количестве до 5-7% , в единичных случаях отмечались существенно баритовые жилы мощностью до 0,3 м в которых барит слагает до 95% массы. Одна такая баритовая жила (III-4-39) прослежена на 100 м и в ее составе помимо барита отмечены также небольшие (около 5%) количества флюорита, карбоната и кварца [67].

7.2.3. Минеральные удобрения

Фосфориты

С отложениями триасовой джугаджакской свиты в бассейне р. Мунугудяк связаны проявления конкреций фосфоритов (II-4-2). Конкреции имеют шаровидную и эллипсоидальную форму с варьирующими размерами от 0,5-3 до 5 см в диаметре. Фосфаты содержатся также в желваках и предположительно в цементе. В единственном коренном обнажении толща среднезернистых песчаников мощностью 30-40 м содержит 10-12 пластов мощностью 0,5-2,5 м обогащенных фосфоритовыми конкрециями. Их количество составляет 5-15% от объема пласта. Химический анализ объединенной пробы показал 16,32% пятиоксида фосфора. Прогнозные ресурсы составляют около 400 000 т пятиоксида фосфора [121].

В низах бургагчанской верхнетриасовой свиты А.В.Чайцыным [119] отмечен маломощный (0,4 м) пласт конгломератов обогащенный галькой конкреций фосфоритов (20-30%) имеющих среднее содержание пятиоксида фосфора 27%. Пласт крайне невыдержан по простиранию, что с учетом малой мощности пласта указывает на его бесперспективность.

7.2.4. Горнотехническое сырье

Графит

Проявления графита отмечаются в архейских кальцифирах и гранат-биотитовых гнейсах (III-4-21). Графит развит незначительно и занимает около 1-3% массы породы, представлен мелкими чешуйками размером 0,1-0,2 см. Предполагается его метаморфогенное происхождение. Практического значения не имеет.

7.2.5. Драгоценные и поделочные камни

Халцедоны

С вулканическими породами кедонской серии связаны мелкие проявления яшмоидов и халцедонов, из которых наибольший интерес представляет проявление Кыра.

Проявление Кыра (I-2-43) на правом берегу верховьев р. Мунугуджак обнаружено Н.А.Усачевым в 1986 г. Проявление связано с вулканитами захаренковской толщи кедонской серии и локализовано в экструзии сферолоидных риолитов, переходящей в лавовый покров. Содержание сферолоидов в покрове достигает 30% при средних размерах 10-15 см (до 30-40

см). Форма сферолоидов эллиптическая и округлая. Сложены они буровато-коричневыми и зеленовато-серыми лавами с кварц-халцедоновым ядром (20-80% площади сферолоида) серого и красного цвета, редко полосчатым. Форма ядра округлая, вытянуто-извилистая, заливообразная, иногда центральная часть сложена кристаллическим друзовидным кварцем белого цвета, реже прозрачным или аметистовидным. По данным работ объединения Дальвостоккварцсамоцветы камень непрочный, трещиноватый, полировка ядра зеркальная, вмещающей породы – средняя, декоративные качества средние, рекомендовано для коллекционной добычи [63].

7.2.5. Строительные материалы

Строительные материалы представлены проявлениями известняка и многочисленными проявлениями бутового камня и гравия. В качестве бутового камня можно использовать эффузивные и интрузивные породы широко распространенные на площади листа. Как облицовочный материал могут быть использованы щелочные сиениты Анмандыканского массива и палеозойские гранитоиды, имеющие розовый цвет и хорошо поддающиеся полировке, а также строматолитовые известняки заросшинской свиты.

Известняк

Отложения пермских оломонской и фолькской свит представляют интерес как сырье для производства цемента и извести. В отдельных участках известняки слагают весь разрез оломонской свиты, а в фолькской они занимают объем 60-80% разреза [97]. Мощность пластов и пачек колеблется в широких пределах от 5-10 м до 100 м. По данным химического анализа количество окиси кальция в известняках фолькской свиты относительно постоянно и составляет 43-50%, по таким показателям как коэффициент насыщения, силикатный и глиноземистый модуль они весьма перспективны в качестве сырья для производства цемента и извести. По подсчетам Т.Б.Русаковой [97] прогнозные ресурсы (прямой расчет) известняков фолькской свиты в верховьях р. Спокойной (IV-3-10) составляют 1900 млн м³.

7.3. Подземные воды

7.3.1. Питательные пресные воды

Территория района относится к Колымо-Оломонской системе бассейнов трещинных, трещинно-жилых и трещинно-карстовых вод [85]. Основными источниками питьевой воды служат многочисленные реки и ручьи, имеющие сезонные колебания расхода воды. По химиче-

скому составу поверхностные воды ультрапресные гидрокарбонатные или сульфатно-гидрокарбонатные с общей минерализацией 55-116 г/дм³, реакция среды близка к нейтральной с рН 6,1-7,8. По микрокомпонентному составу эти воды отвечают требованиям ГОСТа по всем показателям, кроме мутности в паводковые периоды. В некоторых водотоках отмечается повышенное содержание железа. В бактериальном отношении воды здоровые.

Основные ресурсы подземных вод приурочены к таликовым зонам и представлены разведанным месторождением **ручья Кубака** (П-4-35). Здесь получили широкое развитие водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений и водоносная таликовая зона трещиноватости коренных пород. Водоносные горизонты различных типов выявлены в пределах рудного поля месторождения Кубака в сквозных таликовых зонах одноименного ручья. Специально пробуренные скважины показали наличие здесь трех водоносных горизонтов: сезонно-талого приповерхностного слоя, таликовой зоны аллювиальных отложений и таликовой зоны трещиноватости коренных пород [85].

Первый горизонт развит повсеместно и имеет мощность от 0,2 м до 3 м в зависимости от характера склона, его растительного покрова. Воды этого горизонта ультрапресные с минерализацией менее 0,1 г/дм³ питают нисходящие источники с дебитом в первые литры в секунду.

Основным водоносным горизонтом является второй – водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений. В долине руч. Кубака его ширина колеблется от 80-100 м в верхнем течении до 310 м в среднем и нижнем течении. Мощность его от первых метров до 14-25 м (скв. 28, СГ-14а, СГ-23а, СГ-41а). Грунтовые воды безнапорные, глубина залегания 0,5-1,5 м и зависит от уровня поверхностных вод. Зимой напор появляется и составляет первые метры. Амплитуда сезонных колебаний в области разгрузки составляет около 2 м. Этот горизонт имеет прямую гидравлическую связь с нижележащей водоносной зоной таликов коренных пород. Водообильность его весьма высокая от 2,2 до 14,7 дм³/сек, а водопроницаемость колеблется от 200 до 1500 м²/сут при средней в 550-560. Температура подземных вод в течение года колеблется от 0,1 до 2,5°С. Это типичный пласт-полоса. Общая минерализация грунтовых вод составляет 63-123 мг/дм³, жесткость 0,92-1,56 мг-экв/дм³, рН = 6,3-7,9 [85]. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатному типу, по микрокомпонентному составу и бактериальным особенностям отвечают требованиям стандарта и пригодны к использованию на хозяйственные нужды.

Водоносный горизонт таликовой зоны трещиноватости позднедевонских – раннекаменноугольных пород приурочен к сквозной таликовой зоне ручья. Эта зона имеет трещинный и трещинно-жильный тип проницаемости. Трещинные воды слабо напорные с напором от 5 до 20 м, подошва данной зоны трещиноватости достигает глубин 120-130 м. Водообильность в целом

ниже чем в аллювии, средняя водопроницаемость составляет $170 \text{ м}^2/\text{сут}$. Удельные дебиты по скважинам составляют $0,29-4,4 \text{ дм}^3/\text{сек}$. По химическому составу эти воды пресные с общей минерализацией $70-140 \text{ мг}/\text{дм}^3$, общей жесткостью $0,9-1,97 \text{ мг-экв}/\text{дм}^3$ и также относятся к гидрокарбонатному типу. По примесному составу и бактериальному состоянию воды пригодные для питья [85].

Нижележащая слабОВОдоносная субкриогенная зона трещиноватости коренных пород несмотря на повсеместное распространение недостаточно исследованна. Воды сильно напорные и залегают на глубинах от 44 м (в днище долины) до 200 м на водоразделах. Но водообильность зоны крайне низкая с незначительными удельными дебитами скважин, что привело к выводу о ее бесперспективности в качестве возможного источника водоснабжения [85].

В целом данные водоносные горизонты можно использовать в качестве источника для хозяйственных нужд ($1600 \text{ м}^3/\text{сут}$), но рядом расположенный действующий рудник не способствует сохранению высоких питьевых качеств воды.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ

Территория листа принадлежит Омолонской металлогенической провинции с полиэтапным золотым оруденением и входит в состав Южно-Омолонского рудного района с преобладающей палеозойской мезотермальной золото-кварцевой и эпитеpmальной золото-серебряной минерализацией. Выделяются Ноддинский (Анмандыканский), Гурникский, прогнозируемые Спокойненский и Халалинский рудные узлы, а также ряд самостоятельных рудных полей. Все они объединены нами в субмеридиональные – север-северо-восточные Коаргычанскую золото-кварцевую с серебром и Анмандыканскую золото-серебряную минерагенические зоны, северо-восточные Верхне-Омолонскую медно-молибден-золото-серебряную и прогнозируемую Вечернинскую молибден-медно-золото-серебряную минерагенические зоны. Первые три закономерно сменяют друг друга с запада на восток, а последняя косо сечет Коаргычанскую и Анмандыканскую зоны в северо-западной части территории. Для Коаргычанской минерагенической зоны типично преобладание раннепалеозойского мезотермального оруденения золото-кварцевой с серебром и теллуrom формации, нередко сопровождаемого жильными проявлениями медно-

молибден-кварцевой формации. Это оруденение тесно ассоциирует со щелочными породами анмандыканского комплекса и, возможно, с гранитоидами абкитского комплекса. Анмандыканская зона отличается широким развитием среднепалеозойского эпитеpmального золото-серебряного оруденения, связанного с заключительными этапами формирования вулканитов кедонской серии. На севере территории выделены прогнозируемые Маякское и Пятинахское рудные поля, связанные также со среднепалеозойским вулканизмом и плутонизмом, принадлежащие уже, вероятно, расположенному севернее Кедонскому рудному району. Верхне-Омолонская и прогнозируемая Вечернинская медно-молибден-золото-серебряные минерагенические зоны характеризуются развитием оруденения золото-сульфидно-кварцевого с серебром и медно-молибден-порфирового типов среднепалеозойского (?) и в основном мелового возраста. Известные проявления раннепротерозойской (?) железорудной минерализации относятся к Верхне-Омолонскому железорудному району.

Основные эпохи рудообразования. Главными продуктивными эпохами рудогенеза золота, серебра, меди и молибдена, связанными с этапами тектоно-магматической деятельности на Омолонском микроконтиненте, являются среднепалеозойская и меловая. В раннепалеозойскую эпоху формировались мезотермальные золото-кварцевые жилы Анмандыканского рудного узла. Для среднепалеозойской эпохи типично формирование месторождений эпитеpmальной золото-серебряной формации и, предположительно, части проявлений медно-молибден-порфировой с полиметаллами формации, а также золотоносных джаспероидов. С меловым этапом активизации связаны проявления золото-сульфидно-кварцевой и медно-молибден-порфировой формаций.

Для рудопроявлений железа наиболее продуктивными являются дорифейский этап (формация железистых кварцитов). Рифей и пермский период были наиболее благоприятны для накопления известняков, а триасовый период - фосфоритов. В каменноугольный период образовались проявления золотоносных конгломератов, а россыпные месторождения золота возникли за счет разрушения золоторудных объектов в плейстоцен-голоценовое время.

Основным промышленно значимым полезным ископаемым на площади листа является золото с сопутствующим ему серебром, однако, в случае изменения конъюнктуры на мировом рынке к промышленно значимым может быть отнесен и молибден, который чаще всего образует комплексные руды с золотом, серебром и полиметаллами в пределах медно-молибден-порфировых систем. Два типа этих руд и определяют районирование территории на рудные узлы, зоны и поля.

Принципы выделения рудных узлов. Возраст разнообразного, в т.ч. и золото-серебряного эпитеpmального, оруденения до сих пор остается дискуссионным. Большинство исследователей

считают его среднепалеозойским, связанным с этапом тектоно-магматической активизации этого возраста. Но немало сторонников юрского и даже мелового возраста оруденения, связанного с позднемезозойским этапом [25]. В табл. 22 приведены сводные данные по радиологическим датировкам оруденения.

Таблица 22

Датировки золотого оруденения территории листа Р-57-IV

Месторождение, проявление	Метод анализа	Дата, млн. л.	Примечание	Источник
Кубака	Ar-Ar	> 220	термальные события около 175, 135 и 100-110 млн. лет	[25]
	Rb-Sr	344±3,7	$Sr_0=0,70272\pm0,00029$	[14]
	Rb-Sr	334±8 332±10 160±12 127±4	$Sr_0=0,7028\pm0,0003$ $Sr_0=0,7038\pm0,0008$ $Sr_0=0,7155\pm0,0010$ $Sr_0=0,7140\pm0,0005$	[3]
Нодди	Rb-Sr	325	$Sr_0=0,7095$	[94]
Пробный	Rb-Sr	320±7	$Sr_0=0,70568\pm0,00036$	[94]

При выделении рудных узлов мы приняли возраст вулканогенного золото-серебряного оруденения как раннекаменноугольный, связанный с поздними проявлениями магматизма и постмагматической гидротермальной деятельности среднепалеозойского этапа. На это указывает положение рудных тел и околорудных метасоматитов в разрезе кедонских вулканитов, повышенные концентрации золота в метасоматически измененных экстрезивных и субвулканических телах риолитов-риодацитов завершающего этапа вулканизма и данные изотопной геохронологии. При определенных условиях, существовавших в период поступления рудоносных растворов (наличие глубинных зон проницаемости, структурных ловушек, благоприятной геохимической среды), формируется концентрированное золотое оруденение. В противном случае мы наблюдаем рассеянную минерализацию золота, не образующую промышленно значимых объектов, но создающих общий фон золотоносности.

Исходя из связи золото-серебряного оруденения с завершающими этапами проявления кедонского вулканизма, мы предполагаем, что важную роль в локализации рудопроявлений золота играли палеовулканоструктуры. В ходе геологического доизучения закартированы в пределах Анмандыканской СФЗ две крупные, слегка вытянутые в субмеридиональном направлении, депрессии. Одна на севере – Гурникская, другая на юге – Экальская. Вулканогенно-осадочные отложения третьего этапа формирования кедонской серии (гурникская толща) в пределах депрессий имеют общее центриклинальное залегание с углами от 5-10° до 25-30°. Лишь на месторождении (Кубака) залегание нарушено более поздними взбросо-надвиговыми дислокациями. К

краевым частям депрессии приурочены экструзивные и субвулканические купола метасоматически измененных трахириолитов или трахириодацитов (реже трахидацитов), содержащих золотую минерализацию. Отчетливо наблюдается приуроченность золото-серебряного оруденения к периферии депрессий (месторождение Кубака и рудопроявления Биркачан, Лабазный, Магнитный, многочисленные пункты минерализации - Гурникская депрессия; проявления Елочка, Бакчар, Дикий - Экальская депрессия). Такая приуроченность оруденения к периферии депрессий не случайна, их краевые части были наиболее проницаемыми для поствулканических растворов из-за большей тектонической нарушенности и меньшей мощности вулканитов. Интересно, что по краям Гурникской депрессии концентрируются и россыпные месторождения (Магнитный, Выстрел, Мизинец, Сомнительный) и проявления золота. Все изложенное выше привело нас к выводу, что структурными ограничениями рудных узлов, для которых характерно золото-серебряное вулканогенное оруденение, служат именно границы депрессий, сформированных в поздний этап среднепалеозойского вулканизма. Вследствие этого, в пределах Анмандыканской минерагенической зоны выделяются два рудных узла с золото-серебряным оруденением – Спокойнинский и Гурникский, отвечающие среднепалеозойским депрессиям.

Формирование рудных полей в пределах узлов, по-видимому контролируется участками максимальной проницаемости. Так, Гурникская депрессия ограничена с запада и востока зонами глубинных разломов, оперяющие их разломы пересекают депрессию в северо-западном и северо-восточном направлениях. К зонам разломов, а особенно к узлам их пересечения, приурочены экструзивные и субвулканические тела риолитов и дацитов (вулкано-купольные структуры), с которыми связано золотосеребряное оруденение. В мезозойский этап тектономагматической активизации большинство этих зон подновлялось, либо затушевывалось более молодыми движениями. Влияние подобных преобразований можно видеть на месторождении Кубака и на проявлениях Магнитный и Биркачан.

Для золото-кварцевого типа оруденения (с серебром и теллуrom) характерна иная структурная позиция. Практически все сколько-нибудь значимые рудопроявления и пункты минерализации группируются в пределах глубинной магматогенной зоны раннепалеозойского заложения, которая маркируется телами субщелочных гранитов и сиенитов Коаргычанского, Анмандыканского, Молькатского и Кедрового массивов. В пределах листа оруденение данного типа приурочено к эндо- и экзоконтактовым частям Анмандыканского массива (рудопроявления Пробное, Гриша и др.). Поэтому мы предполагаем, что главную рудоконтролирующую роль в данном случае играл Анмандыканский плутон, но не исключаем и возможность связи золото-кварцевого оруденения с абкитскими гранитоидами. Исходя из этого, нами выделен Ноддинский рудный узел, охватывающий зону влияния раннепалеозойских Анмандыканского и Моль-

катского щелочных массивов. В пределах этого же узла отмечаются и жильные проявления медно-молибденовой минерализации, обладающие повышенной золотоносностью. Рудные поля здесь также приурочены к зонам северо-восточных разломов, а гидротермальные рудные тела часто находятся в оперяющих их трещинах субширотного и субмеридионального простирания.

Таким образом, в пределах названных выше минерагенических зон выделены следующие рудные узлы и поля.

Коаргычанская золото-кварцевая с серебром минерагеническая зона: Ноддинский рудно-россыпной узел (прогнозируемые рудные поля: 1 - Гришинское, 2 - Батикское, 3 - Анмандыканское, 4 - Пробное, 5 – Ноддинское, 6 – Якутское); прогнозируемое Маякское рудное поле (вне рудного узла).

Анмандыканская золото-серебряная минерагеническая зона: Гурникский рудно-россыпной узел (рудные поля: 1 – Биркачанское, 3 – Магнитное, 4 – Кубакинское, прогнозируемые рудные поля: 2 – Мунугуджакское, 5 – Мышиное), прогнозируемый Спокойнинский рудный узел (прогнозируемые рудные поля: 1 – Дикинское, 2 – Бакчарское, 3 – Елочкинское). Вне пределов зоны выделяется прогнозируемое Пятиннахское золото-серебряное рудное поле.

Верхне-Омолонская медно-молибден-золото-серебряная минерагеническая зона: прогнозируемый Халалинский рудный узел (прогнозируемые рудные поля: 1 – Дублевское, 2 – Очакчанское, 3 – Халалинское).

Прогнозируемая Вечернинская медно-молибден-золото-серебряная минерагеническая зона: прогнозируемые Сомнительное медно-молибден-золото-серебряное и Верхне-Молькатское медно-молибденовое рудные поля.

Коротко охарактеризуем основные рудоконтролирующие факторы для развитых в пределах листа рудных формаций.

Стратиграфический фактор характерен, главным образом, для проявлений осадочного генезиса. Триасовые отложения благоприятны для локализации залежей желваковых фосфоритов. В составе терригенно-карбонатных отложений перми и рифея развиты известняки, пригодные в качестве строительного сырья.

Литологический фактор прежде всего выступает в качестве благоприятной среды для рудоотложения. Контрастные осадочно-вулканогенные образования кедонской вулканоплутонической ассоциации благоприятны для развития гидротермально-метасоматических процессов, сопровождающихся золото-серебряной минерализацией вулканогенного типа. По мнению И.Н.Котляра и др. [75] золото-серебряное оруденение связано с дифференцированной трахибазальт-трахидацит-риолитовой серией, распространенной в периферической части Омолонского массива (Анмандыканская СФ подзона). В карбонатных слоях рифея в участках пере-

крытия их вулканитами кедонской серии, развития палеозойских и мезозойских плутонов и под экраном труднопроницаемых для рудоносных растворов пород возможно формирование золотоносных джаспероидов.

Магматический фактор играет существенную роль в рудном процессе. Практически все проявления металлических полезных ископаемых пространственно и парагенетически связаны с интрузивной и вулканической деятельностью. Причем благоприятной для локализации эпitherмального золото-серебряного оруденения является область проявления дифференцированного вулканизма трахиандезит-трахидацит-риолитовой формации девонского – раннекаменноугольного возраста. Наиболее ярко проявлена связь золото-серебряного оруденения с кислыми субвулканическими телами данной формации кедонского комплекса, формирование которых сопровождалось гидротермально-метасоматической деятельностью и рудоотложением. Проявления золото-сульфидно-кварцевой с серебром и медно-молибден-порфировой формации с сопутствующей полиметаллической минерализацией в пределах Верхне-Омолонской и Вечернинской минерагенических зон пространственно и парагенетически ассоциируют с интрузиями викторинского комплекса. Баритовая минерализация связана с проявлением булунского и викторинского комплексов. Проявления золотоносной калишпат-кварцевожильной минерализации находятся в тесной пространственной и парагенетической связи с раннепалеозойской магматической деятельностью, проявившейся в становлении интрузий абкитского и анмандыканского плутонических комплексов. С процессами, сопровождавшими раннепротерозойскую гранитизацию связано проявление формации железистых кварцитов. Кроме того, следует отметить ведущую роль этого фактора в формировании интрузивов, горные породы которых пригодны в качестве бутового камня для строительных нужд.

Структурные факторы имеют первостепенное значение в размещении главнейших полезных ископаемых района. Верхне-Омолонская минерагеническая зона определяется долгоживущим глубинным Верхне-Омолонским разломом, относящимся к магмо- и рудоконтролирующей структуре клавишного профиля. Медно-молибденовая и золотая с серебром минерализации в пределах зоны концентрируются в приподнятых блоках: горстах или интрузивно-купольных поднятиях (Халалинский рудный узел). В полях развития вулканитов кедонской вулканоплутонической ассоциации (Анмандыканская минерагеническая зона) рудные узлы контролируются крупными вулканотектоническими депрессиями, а рудные поля и проявления золото-серебряной формации - резургентными экстрезивно-купольными вулканоструктурами или локальными просадками в узлах пересечения разломов. Предполагается контролирующая роль золотой и серебряной минерализации взбросо-надвигами (Кубакинский, Бродненский), которые могли экранировать оруденение (Мунугуджакское прогнозируемое рудное поле). Зона Коаргы-

чанского субмеридионального разлома хорошо выраженная в геофизических полях контролирует размещение плутонических тел анмандыканского и абкитского комплексов и сопутствующее им золото-кварцевое и медно-молибденовое жильное оруденение. В качестве дополнительного фактора следует отметить площади неглубокого залегания плутонов раннепалеозойского анмандыканского и поздне мелового викторинского комплексов. Первые контролируют размещение мезотермального золото-кварцевого оруденения, а вторые – медно-молибден-порфиновые системы.

Метаморфогенно-метасоматические факторы ответственны за локализацию проявлений железа формации железистых кварцитов в метаморфических породах архея, подверженным диафторезу и зеленокаменным изменениям. Процессы метасоматоза, которые привели к образованию магнетитовых кварцитов наложены, на высокотемпературные метаморфические породы и, скорее всего, связаны с этапом раннепротерозойской гранитизации, деструкции фундамента.

Формирование вулканоплутонических ассоциаций и интрузивных комплексов сопровождалось *контактово-метасоматической и гидротермально-метасоматической деятельностью*, приводившей к образованию рудоносных гидротермально-метасоматических формаций. Становление кедонского вулканического комплекса в приповерхностных условиях обуславливало низкотемпературную пропилитизацию и кремнещелочной метасоматоз с формированием разнообразных золотоносных (обычно доли г/т) кварц-серицит-гидрослюдистых метасоматитов, нередко с локализацией в центральной части метасоматической колонны адуляр-кварцевых прожилково-жильных образований с золото-серебряным оруденением. На месторождении Кубака околорудные метасоматиты представлены карбонат-серицит-хлоритовыми и адуляр-кварц-серицитовыми метасоматитами. Подобные образования присутствуют в пределах большинства выделяемых рудных полей, где развиты девонские кислые вулканиты. С внедрением гипабиссальных интрузий булунского (?) и викторинского комплексов связаны березитизация, сульфидизация, контактовое скарнирование пород рамы, которые в приповерхностных условиях сменялись пропилитизацией и аргиллизацией. Метасоматические преобразования, вероятно, формировали благоприятную среду для последующего проникновения рудоносных гидротермальных растворов с золотой, серебряной (золото-кварцевая, золото-сульфидно-кварцевая и золото-серебряная формации) и медно-молибденовой (медно-молибден-порфировая формация) минерализацией. Наиболее ярко это проявилось в пределах Верхне-Омолонской и прогнозируемой Вечернинской минерагенических зон. Метасоматические явления в известняках рифея и палеозоя при становлении вулканических и плутонических комплексов кедонской ассоциации привели к формированию золотоносных джаспероидов прогнозируемого Маякского рудного поля.

Геофизические факторы. В качестве благоприятных геофизических факторов выделяются: 1) поперечные зоны локальных максимумов поля Δg , интерпретируемые как приподнятые блоки фундамента; ограничивающие их поперечные (субширотные) разломы служили путями проникновения рудоносных растворов; 2) немагнитные линейные блоки в зоне Право-Омолонского разлома, интерпретируемые как зоны растяжения при взбросо-сдвиговых перемещениях и как каналы проникновения магматических расплавов и флюидов, продуцирующих золото-серебряное оруденение. Для формации железистых кварцитов поисковым фактором являются локальные узкие высокомагнитные аномалии.

Геоморфологические факторы определяют размещение россыпей золота. Сочленение зоны перехода участков умеренных поднятий рельефа с участками стабилизации или умеренного прогибания, наличие зон тектонических уступов, ориентировка долин рек и ручьев вдоль рудоносных структур, II-III порядок водотоков являются благоприятными факторами россыпеобразования, естественно, при наличии вскрытых коренных источников золота.

Характеристика прямых и косвенных признаков оруденения различных формационных типов приведена в табл. 23. В целом для рудопроявлений Верхне-Омолонской и прогнозируемой Вечернинской зон намечается определенная вертикальная и латеральная минералогическая зональность, наблюдающаяся в пределах Сомнительного, Дублевского, Халалинского и Верхне-Молькатского рудных полей. Для верхних горизонтов и флангов характерно проявление золото-сульфидно-кварцевого оруденения. С глубиной концентрация золота и серебра убывает, для этих горизонтов более характерна полиметаллическая с медью минерализация, а еще глубже – молибденовая. Этот тип минерализации можно относить как к подрудному для золото-сульфидно-кварцевой формации, так и для надрудному для медно-молибден-порфировой формации, а в целом он представляет собой отражение единой золотоносной молибден-медно-порфировой системы.

В качестве отрицательных критериев прогнозирования среднепалеозойского золото-серебряного оруденения, в связи с их небольшим вертикальным размахом, выступают чрезмерный эрозионный срез и интенсивная пострудная тектоника, которая приводит к интенсивной эрозии объектов, осложнению геолого-структурной обстановки и снижению геолого-экономических показателей. Отрицательное воздействие на формирование россыпей золота оказывает широкое распространение гляциальных процессов средне- и позднеплейстоценового времени.

Оценка прогнозных ресурсов (приложение 3) территории на металлические полезные ископаемые сделана с учетом прогнозных оценок, полученных в результате проведенных многочисленных поисковых, съемочных и тематических работ. Основой при этом служили все

Таблица 23

Рудоконтролирующие факторы и поисковые признаки полезных ископаемых

Формации полезных ископаемых	Металлогенические факторы	Поисковые признаки		Примечание
		Прямые	Косвенные	
1	2	3	4	5
Раннепротерозойская минерагеническая эпоха				
Железистых кварцитов	Выходы гранито-гнейсовых и амфиболитовых пород батикского и ноддинского комплексов. Наличие раннепротерозойской гранитизации и ее продуктов - линзовидных тел кварцитов.	Наличие контрастных шлиховых ореолов магнетита. Развалы кварцитов с магнетитовой минерализацией.	Интенсивные линейные положительные аномалии магнитного поля	
Раннепалеозойская минерагеническая эпоха				
Золото-кварцевая с серебром и теллуридом	Коаргычанская минерагеническая зона, приуроченная к крупной зоне глубинного разлома. Выступы архейского фундамента в сочетании с крупными интрузивами анмандыканского комплекса	Наличие шлиховых ореолов золота, промышленная золотоносность аллювия ручьев, слабая окатанность золота. Развалы кварцевых и калишпат-кварцевых жил с вкрапленностью галенита, теллуридами и золотом в протолочках.		
Молибденит-кварцевая жильная	Экзо- и эндоконтактные зоны гранитоидов абкитского и щелочных сиенитов анмандыканского комплексов.	Развалы пегматоидных калишпат-кварцевых жил с вкрапленностью халькопирита и гнездами молибденита. Наличие потоков рассеяния меди и молибдена.		
Среднепалеозойская минерагеническая эпоха				
Золото-серебряная вулканогенная	Контрастные осадочно-вулканогенные толщи трахиандезит-трахидацит-риолитовой формации (кубакинская, гурникская). Наличие субвулканических тел трахириолитов, трахириодацитов. Метасоматические изменения гидрослюдисто-серицит-кварцевой фации, наложенной на пропилиты. Краевые зоны вулcano-тектонических депрессий с	Наличие жил и зон прожилкования с промышленными концентрациями Au и Ag. Наличие метасоматически измененных пород с повышенными концентрациями золота. Наличие вторичных ореолов рассеяния золота и серебра интенсивностью до 0,45 г/т и 20 г/т (соответственно),	Наличие жил и зон прожилкования карбонат-кварцевого, кварцевого, адуляр-кварцевого состава с характерными структурами – коломорфной, фестончатой, полосчатой, пластинчатой. Линейно вытянутые зоны повышенных сопротивлений (от 1000 до 2500 Ом.м). Зоны повышения (в 1,5-3 раза)	Эрозионный срез средний и значительный

1	2	3	4	5
	развитием резургентных экструзивных куполов. Зоны пересечения продольных и поперечных (дуговых и радиальных) разломов.	пространственно связанных с гидротермально-метасоматическими образованиями. Наличие потоков рассеяния с концентрациями золота 0,08 г/т и серебра 0,15 г/т в дренирующих рудные поля водотоках. Наличие устойчивых шлиховых потоков золота со слабоокатанной, пластинчатой формой золотин. Наличие рудных минералов электрума, кюстелита, самородного золота, серебра, акантита.	градиента сопротивлений. Линейные аномалии отрицательного магнитного поля.	
Золотоносных джаспероидов	Выступы рифейских отложений (заросшинская свита), перекрытых вулканогенно-осадочными породами кедонской серии, образующими реликты вулканоструктур. Экзоконтактовые зоны гранитоидов алы-юряхского и булунского комплексов, локализованных в отложениях рифея.	Наличие зон монокварцевых метасоматитов в известняках. Вкрапленность пирита в окварцованных известняках. Вторичные ореолы золота. Потоки рассеяния золота в районах развития рифейских известняков, геохимические ореолы мышьяка		
Медно-молибден-порфировая	Мобильная зона долгоживущего глубинного Верхне-Омолонского разлома. Интрузивно-купольные поднятия нередко с выходами пород фундамента. Развитие зон пропилитизации и пиритизации в сочетании с выходами гранитоидных пород (от кварцевых диоритов до граносиенитов) булунского комплекса. Развитие зон продольной и поперечной трещиноватости, часто с присутствием зон линейных аргиллизитов.	Наличие в гидротермальных образованиях и метасоматитах вкрапленности и гнезд халькопирита и других медных минералов. Повышенные концентрации (>0,1%) меди в руде. Наличие халькопирита в шлиховых ореолах ручьев, дренирующих рудное поле. Наличие комплексных вторичных ореолов и потоков рассеяния с элементами геохимической зональности Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Mo	Развитие разноориентированных маломощных кварцевых, сульфидно-кварцевых и сульфидных жил и прожилков, штокверкообразных минерализованных зон. Наличие участков развития медной зелени.	Малый эрозионный срез по данным анализа метасоматической зональности.
Позднепалеозойская минерагеническая эпоха				
Золотоносных конгломератов	Основание позднепалеозойских – раннемезозойских впадин	Повышенная золотоносность кварцевой гальки.		
Меловая минерагеническая эпоха				

1	2	3	4	5
Медно-молибден-порфировая,	Мобильные зоны долгоживущих глубинного Верхне-Омолонского и Молькатского разломов. Интрузивно-купольные поднятия нередко с выходами пород фундамента. Развитие зон пропилитизации, пиритизации и березитизации, а иногда и грейзенизации в сочетании с выходами интрузий кварцевых диоритов – кварцевых монзонитов викторинского комплекса.	Наличие в гидротермальных образованиях и метасоматитах вкрапленности и гнезд молибденита или халькопирита. Наличие участков развития медной зелени и молибденовых охр. Повышенные концентрации (>0,01%) молибдена и (>0,1%) меди. Наличие халькопирита, галенита, сфалерита в шлиховых ореолах ручьев, дренирующих рудное поле. Комплексные ореолы и потоки рассеяния Mo, Cu, Pb, Zn, Ag, Au.	Развитие разноориентированных мало-мощных кварцевых, сульфидно-кварцевых и сульфидных жил и прожилков, штокверкообразных минерализованных зон в пределах интрузивов и их экзо-контактов.	Малый эрозионный срез по данным анализа метасоматической зональности.
Золото-сульфидно-кварцевая	Зоны глубинных разломов, в узлах пересечения их поперечными. Выходы гранитоидов викторинского комплекса. Линейные зоны березитизации и аргиллизации в экзоконтактах массивов.	Повышенные концентрации Au, Ag (1 и >г/т), Pb, Cu (до 1% и более) в рудных пробах. Знаково-весовые шлиховые потоки золота в ассоциации с галенитом. Россыпи золота. Комплексные ореолы и потоки рассеяния Au, Ag, Cu, Pb, Zn.	Развитие кварцевых, сульфидно-кварцевых жил и прожилковых зон с галенитом, пиритом, халькопиритом и пирролизитом. Ассоциации с медно-молибден-порфировыми системами.	Для рудных тел характерны небольшие мощности, но достаточно протяженные как по простиранию, так и на глубину. Анализ метасоматической зональности свидетельствует о рудном эрозионном срезе.
Голоценовая минерагеническая эпоха				
Золотоносных россыпей	Сочетание поднимающихся участков расчлененного среднегорья с участками стабилизации или умеренного прогибания. Ручьи II-III порядков с наличием руслового и пойменного перстративного аллювия. Выходы в бортах древних, додевонских образований, свидетельствующих о большом эрозионном срезе. Наличие изгиба (резкого выполаживания) продольного профиля водотока.	Наличие знаково-весовых содержания золота в шлиховых пробах.	Наличие хорошо вскрытых коренных источников золота в бортах водотоков.	Отрицательное действие на формирование россыпей оказывает широкое распространение ледниковых процессов, которые приводят к захоронению и разубоживанию древних россыпей. Моренные отложения перекрывают коренные рудные источники золота, надолго препятствуя их размыву и формированию постледниковых россыпей.

имеющиеся на настоящий момент прямые и косвенные признаки рудоносности, а так же представления о закономерностях размещения полезных ископаемых, полученные в ходе проведения ГДП-200. По установленным признакам дана прогнозная оценка нового для площади листа типа золотого оруденения, приуроченного к джаспероидам. Параметры прогнозируемых объектов (тел) оценивались с учетом комплекса данных, а при их отсутствии - по аналогии с известными объектами близкого промышленного типа. Глубина прогноза определялась с учетом эрозионного среза объекта и его формационных особенностей.

Оценка перспектив золото-серебряного оруденения. Основное промышленное значение на территории листа в настоящее время имеет коренное золото. На некоторых золоторудных объектах в настоящее время продолжают поисково-оценочные и разведочные работы с различной степенью успешности. Так, в пределах Кубакинского рудного поля за последние два года проведен большой объем буровых работ, не давших положительный результат, в то время как прогнозные ресурсы Биркачанского рудного поля подтверждаются продолжающимися и сейчас буровыми работами.

Анмандыканская золото-серебряная минерагеническая зона. В пределах зоны основным промышленно-значимым является золотое оруденение эпитегрмального золото-серебряного формационного типа.

Гурникский рудный узел. В составе узла выявлены рудные поля: Кубакинское, Биркачанское, Магнитное, Лабазненское и прогнозируемое Мышиное.

В Кубакинском рудном поле отрабатывается крупное месторождение Кубака. Балансовые запасы в количестве 7,4 т золота имеются так же на месторождении Цокольная зона, которое готовится к эксплуатации. В связи с высокой степенью изученности поля и заверкой всех имеющихся признаков оруденения, остается только прогнозная оценка в 10 т золота и серебра для глубоких горизонтов Цокольной зоны [85], дополнительная прогнозная оценка остальной части рудного поля отрицательная.

В настоящий момент проводится разведочное бурение в Биркачанском рудном поле, где на рудопроявлении Мизинец подтверждаются прогнозные ресурсы этого участка. Основным типом рудных тел являются гидротермально-метасоматические прожилково-жильные зоны и адуляр-кварцевые жилы, типичные для золото-серебряного эпитегрмального оруденения. Рудные тела проявления Мизинец располагаются в пределах выходов гурникской толщи и частично перекрыты осадками корбинской свиты, что свидетельствует о незначительном эрозионном срезе (верхнерудный, по аналогии с месторождением Кубака). Критериями положительной оценки этого рудного поля являются его геолого-структурная позиция, существование поля золотоносных метасоматитов, наличие первичных и вторичных ореолов рассеяния золота и протяженных

минерализованных гидротермально-метасоматических зон. В пределах рудоносных зон с содержанием золота 2 г/т, суммарной протяженностью 1800 м буровыми работами установлены промышленные тела суммарной протяженностью 3000 м, средней мощностью 2 м со средним содержанием 12 г/т (данные ОЗРК) глубины распространения оруденения по результатам буровых работ не менее 200 м, ресурсы по P_{1+2} оцениваются в 36,7 т золота, из которых 15 т по P_1 . С учетом последних данных бурения оруденение прослежено до глубины 300 м, а содержания полезных компонентов и мощности рудных тел увеличиваются (до 27 м стволовой мощности, 39 г/т золота и 139 г/т серебра, рис. 8.2) следует ожидать увеличение ресурсов с глубиной не менее, чем в 2 раза. Возможно и выявление небольших по параметрам, но богатых рудных тел (по аналогии с Северной зоной месторождения Кубака). С учетом вышесказанного прогнозные ресурсы рудопроявления Мизинец оцениваются нами по категориям P_{1+2} в 70 т золота и как минимум столько же серебра, исходя из известного золото-серебряного отношения в рудах близкого к 1:1 на верхних горизонтах проявления (с глубиной оно становится 1:5). Прогнозные ресурсы Биркачанского рудного поля категориям P_{2+3} составят по 80 т золота и серебра, по аналогии с Кубакинским рудным полем, где основные запасы сконцентрированы на месторождении. В пределах рудопроявления Мизинец прогнозируется среднее по параметрам месторождение золото-серебряной формации.

В рудном поле Магнитном, выявленные высококонтрастные вторичные ореолы рассеяния золота, россыпи ручья Магнитный с притоками Спонсор и Золотистый присутствие неокатанных золотинок, часто в сростках с кварцем, высокие содержания (до сотен г/т) золота в штучных пробах, указывают на наличие золото-серебряного оруденения. Проведенные по нашим рекомендациям буровые и горные работы не дали однозначного ответа. Полученные, в основном, по бурению отдельные, разрозненные рудные интервалы (42 г/т на 0,65 м, 13,7 г/т на 2,7 м), позволяют предполагать наличие промышленно значимых рудных тел (рис 8.2). Возможно, мы имеем дело с нижнерудным уровнем среза относительно Кубаки (рис. 7.1), в пользу чего как раз и свидетельствует присутствие в рудном поле промышленных россыпей золота. Исходя из изложенного, мы считаем возможным оставить существующую [109, 110] оценку ресурсов по P_2 в 11 т золота и 13 т серебра с параметрами рудных тел: средняя мощность 1,5 м, протяженность до 700 м, содержания золота 12 г/т.

Ресурсы прогнозируемого Мышиного рудного поля по аналогии с Магнитным полем, учитывая среднерудный эрозионный срез (см. рис. 7.1), принимаются нами в объеме 10 т золота и 15 т серебра по категории P_2 . Критериями положительной оценки этого рудного поля являются прежде всего его геолого-структурная позиция, наличие выявленных рудных зон с промышленными содержаниями, установленными в штучных пробах. Оценка прогнозируемого Мунугуд-

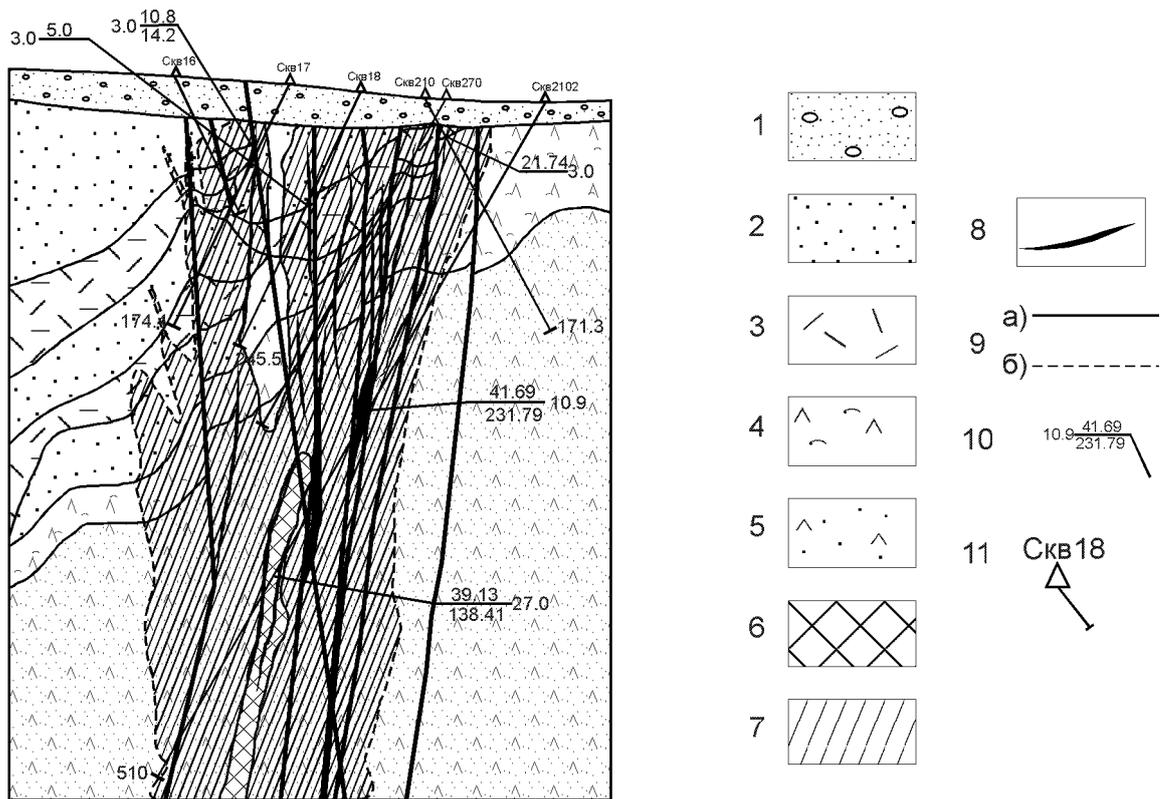


Рис. 8.1. Разрез по профилю №21 на рудопоявлении Мизинец.

1 - конгломераты; 2 - песчаники; 3 - риолиты; 4 - игнимбриты кислого состава; 5 - туфы кислого состава; 6 - брекчии; 7 - зона гидротермально-метасоматической проработки; 8 - жилы; 9 - границы: а) пород и б) метасоматитов; 10 - стволовая мощность рудного интервала (10.9) и содержания: в числителе Au, в знаменателе Ag; 11 - скважины и их номера.

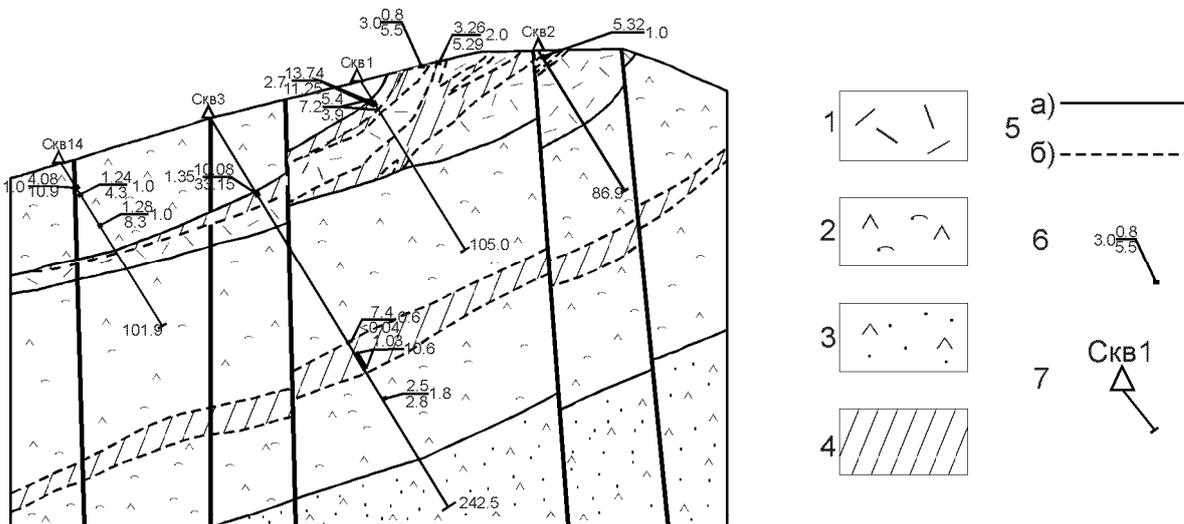


Рис.8.2 Разрез по буровому профилю №2 на рудопоявлении Магнитное

1 - риолиты; 2 - игнимбриты кислого состава; 3 - туфы кислого состава; 4 - кварц-сиенитовые метасоматиты; 5 - границы: а) пород и б) метасоматитов; 6 - стволовая мощность рудного интервала и содержания в числителе Au, в знаменателе Ag; 7 - скважины и их номера.

жакского рудного поля дается исходя из того, что данное рудное поле располагается в единой тектонической зоне с Биркачанским рудным полем, фактически являясь его западным (не вскрытым эрозией) флангом; это служит главным критерием положительной оценки рудного поля. Основываясь на перспективной оценке Биркачанского рудного поля и учитывая другие, в основном, косвенные благоприятные признаки, мы оцениваем прогнозные ресурсы Мунугуджакского рудного поля в размере не более половины ресурсов Биркачанского поля, что составляет по P_3 около 30 т золота и столько же серебра.

Итого прогнозные ресурсы Гурникского рудного узла достигают 130-135 т золота и столько же серебра.

В Спокойнинском рудном узле проведена переоценка рудопроявления Елочка, расположенного на южном фланге рудного поля, которая заключалась в ревизии результатов поисково-оценочных работ и проведении новой блокировки по изученным рудным телам с выходом на кондиционные средние содержания золота в руде (табл. 24). Итого прогнозные ресурсы золота категории P_1 по изученным рудным телам на рудопроявлении "Елочка" составляют 4,8 т при среднем содержании золота 8,9 г/т.

Таблица 24

Результаты переоценки ресурсов месторождения Елочка

	S	D	m	R	C_{au}	Q_{au}
Центральная жильная зона						
Новая блокир.	52,0	2,55	5,2	551	7,0	3,85
Южная зона						
Новая блокир.	14,0	2,55	2,0	71,4	13,8	0,99

Оценка прогнозных ресурсов рудного поля по категории P_2 основана на наличии "слепых" рудных тел, вскрытых в единичных горных выработках. По аналогии с изученными рудными телами параметры "слепых" рудных тел принимаются следующими: мощность – 2,0 м, суммарная протяженность – 200 м, среднее содержание золота – 9 г/т. Прогнозные ресурсы золота до глубины 100 м составят 1,0 т. Кроме жильных рудных тел в горных выработках вскрыты зоны прожилкования с параметрами: средняя мощность – 8,5 м, среднее содержание золота – 2,4 г/т. Зона прослежена на глубину до 80 м скважинами с сохранением содержаний. Длина зоны – 140 м. Прогнозные ресурсы категории P_2 составят – 0,7 т золота. Итого по категории P_2 1,7 т. Доизучение флангов рудного поля позволит увеличить прогнозные ресурсы еще на 2-3 т золота. Итого суммарные прогнозные ресурсы категорий $P_1+P_2=9-10$ т золота и столько же серебра.

В пределах Спокойнинского рудного узла, на его северном фланге установлено проявление золотой и серебряной минерализации "Дикий", где широко представлены гидротермально из-

мененные риолиты и их игнимбриты, несущие повышенные (до 2 г/т) содержания золота, которые находят подтверждение в контрастных геохимических полях. Однако сколько-нибудь значимых рудных тел здесь не установлено. Мы предполагаем, что здесь имеет место зона рассеянной минерализации, прогнозные ресурсы которой интереса не представляют.

Бакчарское рудное поле. В геохимических полях рудное поле не выражается, что, по нашему мнению, может свидетельствовать о слабом эрозионном (надрудном) срезе участка. Исходя из этой посылки и предполагая наличие на глубине скрытого оруденения, золото-серебряного типа, аналогичного проявления "Елочка", мы прогнозируем ресурсы (P_3) золота и серебра в пределах участка в количестве 10 т по каждому металлу.

Итого по Спокойнинскому рудному узлу прогнозные ресурсы составляют: 20 т золота, 20-25 т серебра.

Прогнозные ресурсы Пятинахского рудного поля нами оцениваются в соответствии с данными В.Н.Панькова [93]: около 9 т золота и 12 т серебра (P_2) и Б.А.Курашова [78] около 12 т золота по P_3 . Исходя из того что рудное поле приурочено к краевой части вулканотектонической структуры, в нем широко развиты продукты метасоматических процессов и в рудных зонах установлены сечения с содержаниями золота в среднем 2 г/т (максимально – 10,7 г/т, Б.А.Курашов, 1988 г.), а серебра до 97 г/т, отмечалось присутствие самородного золота и минералов серебра.

Коаргычанская золото-кварцевая с серебром минерагеническая зона. Основным промышленно значимым типом является золото-кварцевое жильное оруденение.

Ноддинский рудно-россыпной узел. Оруденение концентрируется в нескольких рудных полях. Ноддинское рудное поле. Критериями положительной оценки этого рудного поля являются его благоприятная геолого-структурная позиция и наличие первичных и вторичных ореолов рассеяния золота, а также промышленных его россыпей. Основным типом рудных тел являются золото-кварцевые жилы, как крутопадающие секущие, так и пологие. Рудные тела располагаются в пределах выходов архея, сопровождаются небольшими по размерам проявлениями россыпной золотоносности и малоконтрастными ореолами золота, что свидетельствует о незначительном эрозионном срезе рудного поля. Условия локализации пологих жил предполагают возможность существования здесь куполообразной надынтризивной структуры, в которой сочетаются как пологие, так и крутые золото-кварцевые жилы, образующие системы взаимосвязанных эшелонированных жил (этажей) в древних зонах расланцевания архейских пород. Протяженность жил, где содержания золота 10 и более г/т, составляет около 1500 м при средней мощности 1-1,5 м и средней протяженности в 50-100 м. Средние содержания металлов по наиболее изученным телам (с учетом штучного опробования) составляют 16 г/т золота и 100 г/т серебра.

По данным бороздового опробования жил, содержания золота в них колеблются от 6-7 до 20 г/т. Среднее содержание золота принимается нами в 14 г/т, а серебра – 90 г/т. Расчет прогнозных ресурсов проведен исходя из этажного распределения пологих жил (не менее четырех этажей на современном уровне среза, что немаловажно для экономически выгодной их отработки, в том числе открытым способом) и общей вертикальной протяженности жильной системы в 200 м. Прямой расчет по наиболее продуктивным жилам составил $1500 \times 1,5 \times 200 = 450000 \text{ м}^3 \times 2,6 \text{ т/м}^3 \approx 1,2 \text{ млн. т руды} \times 14 \text{ г/т} \approx 17 \text{ т золота}$ и около 110 т серебра. С учетом выявления не входящих на поверхность рудных тел (прежде всего пологих жил) ресурсы могут быть увеличены в 1,5 раза и составят по категории P_{2+3} 25-30 т золота и 160-170 т серебра.

Геохимические ресурсы, по данным А.В.Чайцына [119] составляют: 16,5 т золота, 79 т серебра с учетом коэффициента надежности 0,2. Таким образом, разными методами подсчета мы получаем сопоставимые ресурсы золота и серебра.

Гришинское рудное поле. Расчет прогнозных ресурсов: протяженность рудных тел – 2800 м, средняя мощность – 4,0 м, глубина 200 м, средние содержания золота 6,1 г/т, серебра 22,7 г/т, коэффициент рудоносности 0,2 (данные А.В.Чайцына) Рудная масса составляет 1 165 000 т, прогнозные ресурсы золота - 7 т, серебра – 60 т.

По остальным рудным полям (Пробнинское, Якутское, Батикское) оценка проводилась с учетом коэффициента подобия по Ноддинскому и Гришинскому рудным полям (табл. 8.4). Суммарные ресурсы Ноддинского рудного узла по категории P_3 , по нашему мнению, достигают 55-60 т золота и около 400 т серебра.

Остаются неясными перспективы слабо изученного прогнозируемого *Маякского рудного поля* с новым типом малоглубинного оруденения – золотоносных джаспероидов. На площади этого рудного поля, принимая во внимание известные данные по рудному полю проявления Риф [107], расположенному за северной рамкой листа, можно ожидать выявления большеобъемного месторождения золота. Для него предполагаются невысокие средние содержания золота (1-2 г/т) и повышенные - серебра (100-200 г/т) по аналогии с рудопроявлением Риф, при общих больших запасах. Последнее определяется на основании большой площади распространения известняков, перекрытых существенно эродированными полями вулканитов и прорванных интрузиями алы-нурянского и викторинского комплексов, потоков рассеяния и вторичных ореолов золота. Исходя из этого, оценка рудного поля по P_3 нами дается в 40-50 т золота и более 200 т серебра.

Общие перспективы золотого и серебряного оруденения и очередность рекомендуемых работ. Учитывая вышеприведенные данные необходимо отметить, что перспективы площади на выявление промышленных месторождений благородных металлов достаточно высоки

и в основном связаны с золото-серебряной и золото-кварцевой формациями. Судя по параметрам рудных тел и рудному срезу здесь следует ожидать выявления мелких и средних месторождений золота золото-кварцевой формации. Перспективы выявления эпитермальных золото-серебряных месторождений, на наш взгляд, более высоки. Это обосновывается вероятностью выявления месторождений в краевых частях вулcano-тектонических депрессий (прежде всего Гурникской), скрытых под надвинутыми тектоническими блоками (Биркачанское и Мунугуджакское рудные поля) или во фланговых частях депрессий, в местах развития продуктивных образований кубакинской толщи и широкого развития поздних субвулканических кислых интрузий (Мышиное и Магнитное рудные поля). Буровые работы ведущиеся Омолонской золоторудной компанией на проявлении Мизинец дают обнадеживающие результаты. Интерес представляют также результаты работ по Елочкинскому рудному полю, где возможно выявление среднего по параметрам золото-серебряного месторождения. В пределах площади листа действует рудник Кубака владельцем которого является Омолонская золоторудная компания, которая предъявляет определенные требования к качеству сырья и параметрам рудных тел. Исходя из этого мы даем рекомендации по дальнейшему направлению работ с учетом современных экономических требований (определяемых ведущей добычу компанией) и с учетом возможных экономических льгот (налоговых послаблений) для зоотодобытчиков (прил. 3). В обоих случаях мы рекомендуем под оценочные работы первой очереди Биркачанское рудное поле (проявление Мизинец). В случае льготного налогообложения под поисковые и поисково-оценочные работы первой очереди предлагаются Магнитное, Елочкинское и Ноддинское рудные поля, под поисковые работы второй очереди прежде всего Маякское и Мунугуджакское и Мышиное рудные поля. Наши рекомендации, которые были даны по первоочередным объектам еще в ходе проведения ГДП-200 на этой территории, в значительной степени уже учтены. Омолонской золоторудной компанией проведены с разной степенью детальности и отдачи поисковые работы на рудопроявлениях Магнитный, Мышинный, Бокчар, Елочка. Продолжаются работы на проявлениях Мизинец и в Ноддинском рудном поле.

Оценка перспектив порфирового оруденения. Территория представляет интерес на выявление средних по запасам месторождений медно-молибден-порфировой формации в пределах Халалинского рудного узла также Сомнительного и Верхне-Молькатского рудных полей. Однако незначительные параметры оруденения, вскрытые эрозией и не высокая конкурентная способность этих металлов, не позволяет рекомендовать их в качестве первоочередных объектов.

Верхне-Омолонская медно-молибден-золото-серебряная минерагеническая зона. Возможным промышленно значимым типом оруденения здесь являются золотоносные медно-молибден-порфиновые системы, связанные с интрузивами викторинского комплекса.

Халалинский рудный узел. Прогнозные ресурсы молибдена Халалинского рудного поля по аналогии с Таборным оцениваются нами в 10 000 т по категории P_3 , в пределах Дублевского рудного поля аналогичная оценка по меди – 1200 тыс т. Такая оценка дается исходя из незначительного эрозионного вскрытия порфировой системы, наличия обширного ореола метасоматитов и повышенных концентраций меди (0,15-0,6%) и молибдена (0,01%). Авторы согласны в целом с прогнозными ресурсами по золоту и серебру этих рудных полей данными предшественниками [66, 97], которые оценены для Дублевского рудного поля в 3,7 т золота и 60 т серебра (P_1 – В.А.Ермилов) и Халалинского – в 30 т золота и 49 т серебра (геохимические ресурсы – Т.Б.Русакова). При этом мы полагаем, что самостоятельного значения как золото-серебряные месторождения данные объекты не представляют и их следует рассматривать в качестве составной части медно-молибден-порфиновых систем, где золото и серебро будут являться сопутствующими компонентами руд. В целом же ресурсы молибдена по категории P_3 в Халалинском рудном узле оцениваются нами в 10 000 т, ресурсы меди в 1 200 000 т, а геохимические ресурсы золота и серебра, исходя из вышесказанного и с учетом данных по прогнозируемому Очакчанскому рудному полю, где известны пункты минерализации с содержаниями золота до 3 г/т [78], оцениваются в 45 т и 120 т соответственно (прил. 3).

Прогнозируемая Вечернинская медно-молибден-золото-серебряная минерагеническая зона с проявлениями оруденения порфирового типа.

Критериями положительной оценки *Сомнительного рудного поля (Лабазный)* являются его благоприятная геолого-структурная позиция и наличие первичных и вторичных ореолов рассеяния золота, серебра, молибдена. Прогнозные ресурсы этого рудного поля определены частичным прямым расчётом при следующих допущениях и граничных параметрах: штокверковый тип, бортовое содержание молибдена 0,01%; глубина прогноза 300 м; площадь рудоносной зоны равна 1/2 площади вскрываемогося плутона и составляет около 2 км² коэффициент насыщения зоны рудоносными образованиями равен 0,5 от коэффициента насыщения, определенного по наблюдениям в канавах. Доля балансовых руд исчисляется как отношение количества бороздовых проб с содержаниями молибдена более 0,01% к общему количеству проб, отобранных из гидротермальных образований: $22/80 = 0,27$; плотность руды - 2,7 т/м³. При этих условиях среднее содержание, молибдена 0,02% (максимальные по нашим данным достигают 0,3%). Прогнозные ресурсы руды равны около 30 млн. т, молибдена - 6200 т. С учетом значительной невоскрытой части плутона (5 км²), слабой эродированности объекта и ожидаемого увеличения

содержания молибдена с глубиной , больших глубин распространения оруденения (до 500-600 м) общие прогнозные ресурсы категории P_{2+3} (по аналогии с подобным Грунтовским рудным полем) составят не менее 25-30 тыс. т. С учетом известных содержаний золота и серебра в надынтрузивном ореоле порфировой системы и по аналогии с другими проявлениями можно согласиться с оценкой В.Н.Панькова [93] по категории P_2 и считать прогнозные ресурсы данной категории 4 т золота и 15 т серебра.

Прогнозируемое *Верхне-Молькатское медно-молибден-порфировое рудное поле* представляет собой только начавшуюся вскрываться порфировую систему и оценивается по аналогии с рудопоявлениями Сомнительным и Вечерним (за пределами листа) ресурсами по P_3 не менее чем в 30 000 т молибдена. С учетом достаточно высоких содержаний золота и серебра в верхних горизонтах порфировой системы прогнозные ресурсы их оцениваются в 7-10 т золота и около 50 т серебра.

Основываясь на разной степени изученности и существующей экономической ситуации нами предлагается провести поисковые работы второй очереди в пределах Сомнительного Халалинского и Верхне-Молькатского рудных полей.

На территории листа широко проявлены мелкие россыпи золота, часть из которых уже отработана. Имеющаяся на данный момент оценка перспектив россыпной золотоносности [53, 110] учитывает результаты всех проведенных буровых работ и на взгляд авторов достаточно надежна. С учетом этого прогнозная оценка дается по рудным узлам и составляет по категориям P_{1+3} : Гурникский узел - 600 кг, Ноддинский узел - 650 кг, Халалинский узел - 100 кг, Спокойнинский узел - 50 кг.

Прогнозное районирование территории проведено на основе анализа прямых поисковых признаков с учетом минерагенических факторов и отражено на «Схеме прогноза..» и «Схеме минерагенического районирования».

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Региональные гидрогеологические работы на территории листа не проводились. При характеристике гидрогеологических подразделений использованы материалы разведочных работ на

месторождениях подземных вод Кубакинское и Малоавландинское (последнее расположено на территории смежного восточного листа) и литературные источники*.

Согласно схеме гидрогеологического районирования Северо-Востока территория листа относится к Колымо-Омолонскому бассейну пластово-блоковых (жильно-блоковых) подмерзлотных и таликовых вод, входящему в состав Горно-Якутского сложного мерзлотного бассейна корово-блоковых (пластово-блоковых, блоково-пластовых, пластовых) вод. Гидрогеологические условия территории определяются сложным геологическим строением, высокой степенью литификации и дислоцированности пород, развитием карстовых процессов в карбонатных породах. Специфическим фактором, определяющим условия распространения, формирования, количественные и качественные характеристики подземных вод, является криогенный. Отрицательная среднегодовая температура воздуха обуславливает повсеместное развитие толщи многолетнемерзлых пород (ММП), мощность которых достигает 150-200 м в межгорных впадинах и речных долинах и 500 м на водоразделах. Мощность яруса годовых теплооборотов (ЯГТО) изменяется от 15 до 35 м; температура на границе ЯГТО от $-4,8$ до $-1,5$ °С. Толща ММП прерывается сквозными и надмерзлотными таликами, существующими под руслом основной водной артерии - р. Омолон и его наиболее крупных притоков. Сквозная таликовая зона установлена в долине р. Кубака (ширина 300 м), в устьевой части руч. Аномальный и Мал. Авландя (400 м), по аналогии предполагается в долинах р.р. Верх. и Ниж. Коаргычан (150 м), Русская (150 м) и р. Омолон (1000 м). Надмерзлотные талики предполагаются в долинах р.р. Спокойная, Очакчан, Хунганджа, Мунугуджак, Гриша и Проточный (верховья Кедона). Ширина надмерзлотных таликов 100-300 м, мощность до 15-30 м. В зимнее время в поймах вышеперечисленных рек формируются наледи длиной 3-4 км и шириной 0,3-0,7 км. При средней мощности наледей 1,2 м объем льда составляет 2-4 млн. м³. В долине р. Кубака ежегодно формируется русловая наледь площадью 22×5000 м² со средней мощностью 2 м (объем льда 2,2 млн. м³).

Под влиянием сложившихся природных факторов на территории листа выделяются:

1. Водоносные таликовые горизонты (ВГ) современных аллювиальных и техногенных отложений. Характеризуются порово-пластовым типом проницаемости.
2. Водоносные таликовые зоны трещиноватости (ВЗТ) осадочной песчано-алевритовой толщи, терригенно-карбонатной толщи, вулканогенных, метаморфических и интрузивных пород (зоны свободного водообмена с трещинным, трещинно-карстовым и трещинно-жильным типом проницаемости). Развиты в пойменных частях долин водотоков. Залегают вторыми от поверхности в подошве ВГ. Подстилаются СЛВЗТ одновозрастных пород. Ширина ВЗТ соответствует ширине таликовых зон. Мощность в зависимости от глубины развития зоны гипергенеза составляет 60-80 м.

3. Водоносные таликово-подмерзлотные зоны трещиноватости (Т-П ВЗТ) вышеназванных пород (зоны свободного водообмена). Примыкают к сквозным таликовым зонам в долинах водотоков. Сверху перекрыты толщей ММП мощностью от первых десятков до 116 м. Подстилаются СЛВЗТ одновозрастных пород. Ширина Т-П ВЗТ соответствует ширине долины (до 1-3 км). Мощность в зависимости от глубины развития зоны гипергенеза составляет 20-130 м.
4. Слабоводоносные локально-водоносные преимущественно подмерзлотные зоны трещиноватости (СЛВЗТ) вышеназванных пород (зоны затрудненного водообмена с микротрещинным и трещинным на локальных участках крупных тектонических нарушений типом проницаемости). Имеют повсеместное распространение, залегая в подошве ММП (подмерзлотная СЛВЗТ) или под ВЗТ одновозрастных пород в зонах сквозных таликов.

9.1. Характеристика гидрогеологических подразделений

На гидрогеологической схеме (рис. 9.1, табл. 25) показаны 5 типов таликовой ВЗТ, Т-П ВЗТ и СЛВЗТ, а также водоупорный криогенный комплекс четвертичных отложений. Водоносные горизонты и зоны трещиноватости в масштабе схемы не выражены, поскольку таликовые зоны показаны немасштабным знаком. В силу практически повсеместного распространения не показана толща ММП и сезонно-водоносные горизонты.

Сезонно-водоносные горизонты (СВГ) приурочены к сезонно-талому слою. Имеют повсеместное развитие (за исключением таликовых зон) в четвертичных отложениях различного генезиса. Характеризуются периодической водоносностью. СВГ подстилается толщей ММП, играющей роль водоупора. Мощность СВГ в зависимости от глубины оттайки изменяется от 0,1 до 4 м. Расходы источников СТС не превышают первых л/с, а минерализация 0,1 г/л.

Водоносный таликовый горизонт современных техногенных отложений (tQ_{1y}) развит в русловых и пойменных частях долин ручьев Ветвистый, Магнитный, Сомнительный, Мизинец. Водовмещающие отложения представлены перемытым и переотложенным аллювием. Мощность горизонта 2,5 - 9,6 м, глубина залегания от 0,2 до 4-5 м. Водообильность определяется степенью отсортированности материала и составом заполнителя. В сточный период года качество подземных вод ухудшается вследствие механического загрязнения от работы технического оборудования (руч. Магнитный). По химическому составу воды преимущественно сульфатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые с минерализацией от 0,3 до 9 г/л.

Водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений (aQ_{1y}) развит в сквозных и надмерзлотных таликах рек Кубака, Мал. Авландя, Омолон, Верх. и Ниж. Коргычан, Русская, Спокойная, Очакчан, Хунганджа, Мунугуджак, Верх. Биркачан и Проточный.

Водовмещающие отложения представлены валунно-галечниково-гравийными отложениями с песчано-глинистым заполнителем. Ширина ВГ соответствует ширине таликовых зон, изменяясь от первых десятков до 1000 м в долине р. Омолон. Изучен в долинах р.р. Мал. Авландя и Кубака, где ширина его составляет в среднем 300-400 м. Залегает первым от поверхности. Подстилается таликовой ВЗТ либо криогенным водоупором. Мощность от 5-14 м в долине р. Кубака до 25 м в долине р. Мал. Авландя. Глубина залегания уровня 2,2-4,8 м. Воды порово-пластовые, безнапорные. В зимнее время за счёт промерзания верхнего слоя приобретают напор до 0,5-1,5 м. Удельные дебиты скважин изменяются от 1,6-6,7 л/с (долина р. Мал. Авландя) до 2,2-14,7 л/с (долина р. Кубака). Значения водопроницаемости составляют в среднем 500-600 м²/сут (200-1500 м²/сут). Коэффициент уронепроницаемости $4 \times 10^4 - 8 \times 10^5$ м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,06-0,13 г/л. Жесткость 0,9-1,8 ммоль/л, рН=6,3-7,8. Содержание железа общего 0,05 г/л, фтора 0,14 г/л. При эксплуатации рудного месторождения ведется мониторинг химического состава поверхностных и подземных вод. Естественные ресурсы ВГ в долине р. Кубака составляют 1210 м³/сут; естественные запасы ВГ 620 м³/сут. Расход наледного стока 12 тыс. м³/сут.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и слабоводоносные локально водоносные зоны трещиноватости песчано-алевритовой толщи (Т-К₁; С₁)*. Водовмещающие отложения: глинистые сланцы, алевролиты, конгломераты, песчаники.

ВЗТ. По аналогии с Яно-Колымским бассейном пластово-блоковых (жильно-блоковых и пластовых) подмерзлотных и таликовых вод удельные дебиты скважин (q) составляет 0,1-6,3 л/с; водопроницаемость (km) 10-770 м²/сут, коэффициент фильтрации (Кф) 0,1-15 м/сут. Мощность ВЗТ 60-200 м.

Т-П ВЗТ. Гидрогеологические параметры: q=0,03-0,77 л/с, km=4-80 м²/сут, Кф=0,2-4 м/сут. Мощность 10-50 м. Воды напорные, их уровни устанавливаются от плюс 2-5 м до минус 10-30 м от поверхности земли.

СЛВЗТ. Параметры: q=0,0002-0,01 л/с, km=0,01-0,5 м²/сут, Кф=0,0002-0,05 м/сут. Наиболее обводнены породы в интервале мощностью 10-30 м непосредственно ниже подошвы ММП. Химический состав вод меняется от сульфатно-гидрокарбонатного натриевого до сульфатного и сульфатно-хлоридного магниевонариевого, минерализация от 0,3-0,8 до 4-5 г/л. С приближением к ВЗТ доля гидрокарбонатов растет, а минерализация падает.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и слабоводоносные локально водоносные зоны трещиноватости и закарстованности терригенно-карбонатной толщи (R₂₋₃-P)*. Развита в известняках, известковых алевролитах, доломитах, песчаниках, конгломератах. ВЗТ исследовалась только в нижнем течении р. Тирехтях, где были опробованы среднеде-

вонские хлорит-карбонатные сланцы. В интервале 25-140 м были вскрыты напорные трещинно-жильные воды гидрокарбонатного, сульфатно-гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава с минерализацией 0,1-0,3 г/л. Водообильность пород умеренная: $q=0,03-0,1$ л/с, $km=1-10$ м²/сут, $K_{\phi}=0,01-0,1$ м/сут.

Т-П ВЗТ изучена в долине р. Тирехтях на Таскано-Встреченском месторождении известняков среднедевонского возраста, вмещающих трещинно-карстовые воды. При вскрытии закарстованных зон происходили провалы бурового снаряда на 1-1,5 м. Средняя мощность зоны карстовых вод 70-90 м. Гидрогеологические параметры: $q=0,07-0,29$ л/с, $km=11-49$ м²/сут. Воды гидрокарбонатные кальциевые и кальциево-натриевые с минерализацией 0,14-0,5 г/л.

СЛВЗТ по данным опробования и расходомерического каратажа практически безводна.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и слабоводоносные локально водоносные подмерзлотные зоны трещиноватости вулканогенных пород (D₂-C₁). Водовмещающие породы представлены игнимбритами, андезитами, дацитами, туфопесчаниками, риолитами и их туфами. Изучены на Кубакинском и Малоавландинском месторождениях подземных вод преимущественно в игнимбритах.

ВЗТ (D₂-C₁) развита в сквозных и надмерзлотных таликах долин рек Кубака, Мал. Авландя, Омолон, Верх. Коаргычан, Русская, Спокойная, Очакчан, Мунугуджак, Верх. Биркачан, и Проточный. Ширина ВЗТ изменяется, соответственно, от 100 м до 1 км в долине р. Омолон. Мощность от 60 до 110, редко более, м. Кровля залегает в подошве ВГ на глубине 8-25 м. Глубина установившихся уровней 0,6-12,4 м. Воды слабонапорные с величиной напора 5-20 м. Значения удельных дебитов скважин составляют 0,29 - 4,4 л/с при дебитах 2,3-10,5 л/с и понижениях 1,89-7,23 м. Водопроницаемость – 50-550 м²/сут, в среднем 170 м²/сут. Коэффициент пьезопроводности от 2×10^5 до 2×10^7 м²/сут. По химическому составу воды пресные гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,07-0,14 г/л. Жесткость 1-2 ммоль/л, рН=7,5. Содержание железа общего 0,05 г/л, фтора 0,14 г/л.

Естественные ресурсы ВЗТ в долине р. Кубака составляют 390 м³/сут. Эксплуатационные запасы Кубакинского месторождения подземных вод составляют 1600 м³/сут (с учетом естественных ресурсов ВГ 1210 м³/сут). Обеспечиваются наледным стоком (12 тыс. м³/сут).

Т-П ВЗТ (D₂-C₁) Примыкает к сквозным таликовым зонам в долинах вышеназванных рек. Ширина Т-П ВЗТ изменяется, соответственно, от 4 до 2 км. Мощность от 20 до 60 м. Кровля залегает на глубине 50-116 м. Глубина установившихся уровней 4-30 м. Воды высоконапорные: 50-112 м. Водообильность 0,1-0,3 л/с, водопроницаемость – 15-27 м²/сут. Коэффициент пьезопроводности 3×10^6 м²/сут. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые с ми-

нерализацией 0,12-0,22 г/л. Жесткость 1-2 ммоль/л, рН=7,5. Содержание железа общего 0,05 г/л, фтора 0,14 г/л.

СЛВЗТ (D₂-C₁) развита как в подошве мерзлоты, так и в сквозных таликах долин рек Омолон, Кубака, Мал. Авландя, Верх. и Ниж. Коаргычан, Русская, где залегает под ВЗТ разновозрастных пород. Мощность от 20 до 60 м, до 100 м в зонах тектонических нарушений. Кровля залегает на глубине 129 м в подмерзлотной зоне и 60 м в сквозных таликах. Подмерзлотная СЛВЗТ изучена на Кубакинском месторождении подземных вод при проходке скважин глубиной до 250 м. Мощность вскрытой толщи ММП составляла 116-129 м. Глубина установившихся уровней 10-29 м. Высота напора 80-140 и более м. Величина удельных дебитов от 0,006 до 0,03 л/с, водопроницаемость – 1-5 м²/сут. В сквозном талике р. Кубака при откачке из скважины глубиной 200 м в интервале 100-200 м величина водопроницаемости пород составила 60 м²/сут, что отвечает термину «локально водоносная на участках крупных тектонических нарушений» на фоне общей слабой водоносности. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 0,2-0,35 г/л. Жесткость 0,2-2 ммоль/л, рН=7. Содержание железа общего 0,05 г/л.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и слабоводоносные локально водоносные зоны трещиноватости метаморфических пород (AR-PR)*. Водовмещающие породы представлены гнейсами, кристаллическими сланцами и кварцитопесчаниками.

ВЗТ изучена в сквозном талике долины руч. Ветренный (район пос. Гижига). Удельный дебит 0,3 л/с, водопроницаемость 50 м²/сут, коэффициент фильтрации 5 м/сут.

Т-II ВЗТ изучена на Приколымском поднятии в пос. Глухариный. Удельный дебит 6-7 л/с, водопроницаемость 700 м²/сут, K_ф=20 м/сут. Воды гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,4-0,5 г/л.

СЛВЗТ. Характеристики СЛВЗТ аналогичны СЛВЗТ интрузивных пород.

Водоносные таликовые, таликово-подмерзлотные и слабоводоносные локально водоносные зоны трещиноватости интрузивных пород. Водовмещающие породы представлены гранодиоритами, гранитами, диорит-порфиритами, сиенитами, диоритами. Описание приводится по аналогии с Яно-Колымским бассейном подмерзлотных и таликовых вод.

ВЗТ. Глубина залегания кровли 5-30 м. В верхней части ВЗТ повсеместно отмечается элювиальный слой мощностью 2-10 м. Воды слабонапорные, уровни устанавливаются на глубинах 0,5-15 м. Водообильность пород изменчива: q=0,03-5 л/с, km=10-400 м²/сут, K_ф=0,1-5 м/сут. Химический состав вод гидрокарбонатный или хлоридно (сульфатно)-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый или кальциево-натриевый; минерализация 0,03-0,2 г/л; общая жесткость 0,1-1 ммоль/л; рН=6,3-8. Температура 0,5-5 °С. Сведения, характеризующие Т-II ВЗТ, отсутствуют.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Гидрогеологические подразделения			Мощность, м	Глубина кровли от пов. земли, м	Глубина уровня от пов. земли, м	Напор над кровлей, м	Удельный дебит, л/с	Водопроницаемость м ² /сут	Минерализация, г/л	Преобладающий тип вод	Практическое значение
Индекс	Наименование	Литологический состав									
tQ _{1y}	Водоносный таликовый горизонт современных техногенных отложений	Гравийно-галечниковые отложения с песчаным заполнителем	2,5-9,6	0,2-5	0,2-5	Безнапорные	нет свед.	нет свед.	0,3-9	<u>SO₄</u> Ca-Mg <u>HCO₃-SO₄</u> Ca-Mg	Не используется рудником Кубака
aQ _{1y}	Водоносный таликовый горизонт современных аллювиальных отложений	Гравийно-галечниковые отложения с валунами и песчаным заполнителем	8-25	2,2-5	2,2-5	Безнапорные	1,6-14,7	200-1500	0,06-0,13	<u>HCO₃</u> Ca <u>SO₄-HCO₃</u> Ca	Не используется
Q	Водоупорный криогенный комплекс четвертичных отложений	Валунно-гравийно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем, пески, суглинки	10-40	0	-	-	-	-	-	-	-
Т-К ₁ ; С ₁	Водоносная таликовая зона трещиноватости песчано-алевролитовых отложений	Глинистые сланцы, алевролиты, конгломераты, песчаники	60-200*	0-25	нет свед.	напорные	0,1-6,3*	10-770*	нет свед.	нет свед.	Не используется
	Водоносная таликово-подмерзлотная зона трещиноватости песчано-алевролитовых отложений		10-50*	20-50	От +2 до 30*	напорные	0,03-0,77*	4-80*	нет свед.	нет свед.	Не используется

	Слабоводоносная локально водоносная зона трещиноватости песчано-алевролитовых отложений		Нет свед.	нет свед.	нет свед.	высоконапорные	0,0002-0,01*	0,01-0,5*	0,3-5*	$\text{SO}_4\text{-HCO}_3$ Na SO_4 Mg-Na	Не имеет
R ₂₋₃ , P	Водоносная таликовая зона трещиноватости терригенно-карбонатных отложений	Известняки, известковые алевролиты, песчаники, доломиты, конгломераты	60*	0-25	нет свед.	напорные	0,03-0,1*	1-10*	0,1-0,3*	HCO_3 Ca-Mg $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$ Ca-Mg	Не используется
	Водоносная таликово-подмерзлотная зона трещиноватости терригенно-карбонатных отложений		70-90*	10-50	нет свед.	напорные	0,07-0,3*	11-49*	0,14-0,5*	HCO_3 Ca $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$ Ca-Mg	Не используется
	Слабоводоносная локально водоносная зона трещиноватости терригенно-карбонатных отложений		нет свед.	-	-	-	-	-	-	-	-
D ₂ -C ₁	Водоносная таликовая зона трещиноватости вулканогенных пород	Андезиты, дациты, туфопесчаники, риолиты и их туфы, игнимбриты	60-110	8-25	0,6-12,4	5-20	0,3-4,4	50-550	0,1-0,14	HCO_3 Ca $\text{SO}_4\text{-HCO}_3$ Ca	Не используется рудником Кубака
	Водоносная таликово-подмерзлотная зона трещиноватости вулканогенных пород		20-60	50-116	4-30	50-112	0,1-0,3	15-27	0,12-0,22	HCO_3 Na	Не используется

	Слабоводоносная локально водоносная зона трещиноватости вулканогенных пород		20-60	129	10-29	100-140	0,006-0,03	1-5	0,2-0,35	HCO_3 Na	Не имеет
AR-PR	Водоносная таликовая зона трещиноватости метаморфических пород	Гнейсы, кристаллические сланцы, кварцитопесчаники	60*	0-20*	нет свед.	нет свед.	0,3*	50*	0,4*	$\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ Na-Ca	Не используется
	Водоносная таликово-подмерзлотная зона трещиноватости метаморфических пород		20-60*	20-50*	нет свед.	нет свед.	6-7*	700*	0,4 - 0,5*	$\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ Na-Ca	Не используется
	Слабоводоносная локально водоносная зона трещиноватости метаморфических пород		нет свед.	нет свед.	нет свед.	нет свед.	0,0001-0,03*	0,01-5*	0,2*	Cl (SO4)- HCO_3 Na $\text{HCO}_3\text{-SO}_4$ Na-Mg	Не используется

	Водоносная таликовая зона трещиноватости интрузивных пород	Гранодиориты, граниты, диоритпорфириты, сиениты, диориты	60-130*	5-30*	0,5-15*	15*	0,03-5*	10-400*	0,03-0,2*	HCO_3 Na-Ca	Не используется
	Водоносная таликово-подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород		нет свед.	нет свед.	нет свед.	HCO_3 Na-Ca	Не используется				
	Слабоводоносная локально водоносная подмерзлотная зона трещиноватости интрузивных пород		30-114*	нет свед.	нет свед.	нет свед.	0,0001-0,03*	0,01-11*	0,2-2*	HCO_3 Na-Ca	Не имеет

- по литературным данным

СЛВЗТ. Характеризуется удельными дебитами скважин 0,0001-0,03 л/с, водопроницаемостью 0,01-11 м²/сут и $K_{\phi}=0,0002-0,1$ м/сут. Наибольшие параметры характерны для верхнего 10-20-метрового интервала. Воды хлоридно (сульфатно)-гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные натриевые и натриево-магниевые с минерализацией от 0,2 г/л (у границы с зоной свободного водообмена) до 2-3 г/л и более ниже границы.

Рекомендации для целей водоснабжения

Для водоснабжения рекомендуется совместное использование подземных вод водоносных горизонтов (за исключением техногенного) и залегающих ниже водоносных зон трещиноватости. Использование Т-П ВЗТ, а тем более подмерзлотной СЛВЗТ, практически нецелесообразно в связи со сложностью эксплуатации и слабой водообильностью СЛВЗТ. Водоносная зона трещиноватости вулканогенных пород используется для водоснабжения рудника «Кубака». Использование подземных вод в 1999 г. составило 384 м³/сут, в том числе для питьевых нужд 69 м³/сут и для технических 315 м³/сут.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

С позиций экологии территория листа может рассматриваться, в основном, в отношении ориентированности ее на добычу золота и оленеводство и временного проживания ограниченного количества человек.

В соответствии с физико-географическим районированием территория относится к субарктическому природно-климатическому поясу, к зоне тундры и лесотундры. Характеризуется суровым климатом с годовым количеством осадков 400-700 мм и коэффициентом увлажнения <1, что в сочетании с почти повсеместным развитием многолетней мерзлоты обуславливает заболоченность и развитие сфагновых и бугристых торфяников. Почвы отличаются маломощностью, повышенной кислотностью и развитием глеевых процессов.

По сейсмическому районированию площадь принадлежит к 6-балльной зоне (шкала MSK-64) [22].

По ряду морфологических и генетических особенностей рельефа, ассоциаций растительности и составу почвенного покрова выделяются 6 типов природных ландшафтов: среднегорье с

крутыми склонами, низкогорье с пологими склонами, высокие надпойменные террасы, поймы с низкими (первыми) надпойменными террасами, ледниковый и техногенный ландшафты.

Среднегорье с крутыми склонами - ландшафт с режимом умеренного поднятия, характеризуется узкими водоразделами и крутыми склонами с абсолютными отметками 1000-1700 м и относительными превышениями 200-400 м. Долины водотоков имеют V-образный и трапециевидный профиль и небольшую мощность аллювиальных отложений. Склоны покрыты глыбовым и щебнистым делювиально-коллювиальным материалом с песчано-суглинистым заполнителем. Горы этого типа на 50% покрыты мохово-лишайниковой и кустарниковой растительностью, лиственничным редколесьем. Отсутствие сплошного дернового покрова способствует интенсивному морозному выветриванию и развитию обвалов, камнепадов, курумов и осыпей. К площадям интенсивно расчленённого среднегорья приурочены наиболее лавиноопасные участки. Относительно высокие водоразделы с протяжёнными крутыми склонами, часто ступенчатого профиля, благоприятны для накопления крупнообъёмных масс снега. Основная часть лавиноопасных участков орографически тяготеет к гряде Захаренко и хребту Молькаты. Проведение работ на лавиноопасных участках требует особого внимания, особенно в весеннее, благоприятное для схода лавин, время. В осеннее время такие районы могут быть опасны после затяжных обильных снегопадов.

Низкогорье с пологими склонами представлено слабо расчленёнными денудационно-увалистыми горами с широкими седловинами и делювиально-солифлюкционными склонами. Абсолютные отметки поверхности не превышают 800-1000 м, относительные превышения - до 200 м. К пологим склонам примыкают хорошо выработанные речные террасы, иногда перекрытые делювиально-солифлюкционными шлейфами. Пологие склоны покрыты песчано-глинистыми элювиально-делювиальными и делювиально-солифлюкционными отложениями, содержащими до 40% льдистых включений. Смещение каменного материала вниз по склонам замедлено вследствие хорошо развитого на суглинистых малокаменистых почвах растительного покрова (стланник, ерник, лиственница). Интенсивность развития криогенных процессов на пологих склонах достигает 25-50%: термокарст, солифлюкция, морозное пучение и полигональное растрескивание грунтов.

Надпойменные речные террасы высоких уровней (6-30 м) составляют аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный ландшафт с мощностью аллювиальных отложений в большинстве случаев 4-5 м. Песчано-суглинистые и галечно-гравийные отложения содержат прослои глин, покрытых льдистыми торфяниками, что обуславливает развитие заболоченности и криогенных процессов: термокарста, мерзлотного пучения и солифлюкции, особенно широко развитой у краин террас.

Аккумулятивный ландшафт отвечает поймам рек и первым надпойменным террасам. В составе аллювиальных галечниково-гравийных отложений присутствуют тяжёлые льдистые (40-50%) суглинки, определяющие почти повсеместное развитие заболоченности, мерзлотного пучения и термокарста. В поймах распространены лиственничные леса с подлеском из разнообразного кустарника. В долинах рек Омолон, Русская-Омолонская широко развиты различные аллювиальные типы почв, в том числе и старопойменные с участками тополево-чозениевых лесов. Характерно развитие в зимнее время наледей и гидролакколитов. Небольшие русловые налееди отмечаются в долинах руч. Мунугуджак, р. Русской-Омолонской.

Ледниковый ландшафт образуют морены, сложенные валунами, галечником и песком с прослоями суглинка. На суглинистых малокаменистых почвах произрастает лиственница, кедровый стланник, карликовая берёзка. Ледниковые отложения содержат малый процент льдистых включений, поэтому поражённость криогенными процессами здесь не превышает 20%.

Техногенный ландшафт представлен отвалами перемытых и переотложенных пород на участках открытой отработки россыпных месторождений (в долинах ручьев Магнитный, Мизинец, Сомнительный, Ветвистый), а также карьером, отвалами пустой породы, отстойником хвостохранилища рудника Кубака. Отвалы сложены перемытым галечниково-гравийными материалом с примесью песка и суглинка в долинах рек и щебнисто-глыбовым материалом с суглинистым заполнителем на территории рудника и, как правило, не закрепленными растительностью (на схеме показаны немасштабным знаком).

Каждый из названных типов ландшафта характеризуется определённой геодинамической обстановкой. Наиболее устойчивой геодинамикой (индекс 2 по степени устойчивости) отличаются ландшафты среднегорья с крутыми склонами, испытывающие умеренное и слабое неотектоническое поднятие, а также ледниковый ландшафт. Слабая геодинамическая устойчивость (индекс 3) свойственна ландшафтам низкогорья с пологими склонами, а также поймам водотоков с первыми надпойменными террасами. Причиной слабой устойчивости здесь является высокий процент льдистости в составе рыхлых отложений, обуславливающих развитие экзогенных процессов криогенной группы интенсивностью до 30-50%. Ландшафты надпойменных террас отнесены к категории геодинамически среднеустойчивых по причине менее высокого содержания льда в маломощном покрове рыхлых отложений и менее высокой интенсивности экзогенных процессов криогенной группы (до 20%). На участках влияния сейсмоактивных разломов геодинамическая устойчивость ландшафтов ослабевает.

В результате районирования территории по геодинамическим условиям выделяются две группы ландшафтов, соответствующих благоприятной и удовлетворительной обстановке. К

первой группе отнесены ландшафты, обладающие средней геодинамической устойчивостью, ко второй – геодинамически слабоустойчивые ландшафты.

Различные условия миграции химических элементов в почвах определяют степень (высокую, среднюю и низкую) геохимической устойчивости природных ландшафтов. Наибольшей способностью к миграции и, как следствие, высокой геохимической устойчивостью, отличаются ландшафты среднегорья с крутыми склонами. Средней степенью геохимической устойчивости характеризуются ландшафты низкогорья с пологими склонами и ледниковый ландшафт. Менее высокая геохимическая устойчивость их объясняется повышенным содержанием глинистого и торфянистого материала в составе делювиально-солифлюкционных отложений пологих склонов, способствующих накоплению химических элементов. Надпойменные террасы и поймы водотоков обладают наименьшей геохимической устойчивостью вследствие высокой аккумуляющей и сорбционной способности илисто-глинистой фракции аллювиальных отложений. Низкая геохимическая устойчивость свойственна также и техногенным отложениям.

Для определения природного загрязнения ландшафтов использовались результаты статистической обработки спектральных анализов литохимических проб рыхлых и донных отложений. Степень загрязнения определялась по значениям предельно допустимых концентраций (ПДК) для почв, установленных для девяти химических элементов: меди, цинка, свинца, ртути, мышьяка, сурьмы, ванадия, никеля, марганца. Для большинства элементов, за исключением мышьяка и свинца, значения не превышают 8 ПДК, поэтому на геолого-экологической схеме ареалы распространения загрязняющих веществ приведены только для этих двух элементов.

Содержание мышьяка в пробах рыхлых и донных отложений либо не достигает 8 ПДК, либо колеблется в пределах 8-32 ПДК, возрастая изредка до 80 ПДК на участках геологических аномалий. Учитывая геохимический спектр территории и слабую водную миграционную способность мышьяка предлагаются следующие критерии оценки геохимической обстановки по концентрации Pb и As: до 8 ПДК – благоприятная, 8-32 ПДК – удовлетворительная; более 32 ПДК – напряжённая. По этим градациям в целом для территории природная ненарушенная эколого-геологическая обстановка по степени опасности оценивается как удовлетворительная.

Поверхностные воды рек и ручьев характеризуются в основном достаточной чистотой и малой концентрацией элементов-примесей. Водотоки окрестностей месторождения «Кубака» входят в зону с природной среднегодовой мутностью воды 20-50 мг/л. Для р. Кубаки и руч. Разлома, Среднего и Последнего в фоновых условиях характерны средние концентрации взвешенных веществ до 40 мг/л, минерализация до 60 мг/л. Для всех водотоков характерны высокие концентрации растворённого кислорода (в среднем не менее 8 мг/л), отсутствие или содержание на уровне чувствительности методов химического анализа таких компонентов, как хлори-

ды, Pb, Ni, Cr, V, W, Co, Sb, As, Cd, Se, Hg. Для водотоков территории характерно превышение ряда химических элементов над предельно-допустимыми для водоёмов рыбохозяйственного использования (сульфаты 16,870 мг/л), нитриты (0,044 мг/л), цинк (0,011 мг/л), марганец (0,018 мг/л), нитраты (0,500 мг/л), железо (0,248 мг/л).

Разработка месторождения осуществляется открытым способом по транспортной схеме. Разупрочнение и подготовка вскрышных и продуктивных пород к выемке производится буровзрывными работами «на рыхление» с использованием буровых установок. Определенное загрязнение почв происходит взрывчатыми материалами. Кроме того, периодически загрязняется атмосфера выбросами отработанных газов при работе бульдозеров, автомобилей, но сколько-нибудь заметного влияния на окружающую среду это не оказывает. Нарушения сплошности пород, гидростатического давления, физико-химических равновесий способствуют развитию современных горно-геологических процессов, потере прочностных свойств пород в массиве, развитию окислительных и других минералого-геохимических процессов и явлений. Горнопромышленная деятельность активизирует экзогенные геологические процессы – оползни, обрушения и обвалы.

Источниками загрязнения р. Кубаки являются ручьи Разлом, Средний, Последний, хвостохранилище Дукатского ГОКа, хвостохранилище золото-извлекательной фабрики (ЗИФ) рудника Кубака, сооружения биологической очистки сточных вод. Загрязняющие вещества в эти ручьи поступают за счёт поверхностного стока с их водосборной площади, в том числе с территории дорог, складов ГСМ, а также дренажа из хвостохранилища. Основными загрязняющими веществами являются: взвешенные частицы, нефтепродукты, биогенные вещества, цианиды, роданиды, целый ряд металлов.

Одним из главных источников загрязнений вод, имеющих место на рудных месторождениях, является кислотный дренаж. На месторождении «Кубака» основные минералы – пирит, арсенопирит, галенит, все они – сульфиды железа, свинца и мышьяка. Из-за окисления оголяемых сульфидосодержащих пород в поверхностных водах с застойным режимом происходит концентрация макроэлементов, увеличение минерализации и жёсткости.

Почвенно-растительный покров в долинах ручьев Разлом, Средний и Последний существенно нарушен при проведении геологоразведочных, опытно-эксплуатационных и строительных работ. Общая площадь нарушений к завершению разработки месторождения составит около 300 га. Вследствие нарушения поверхности речных долин происходит изменение мерзлотных гидрогеологических условий, также приводящее к загрязнению подземных вод.

Основными загрязняющими комплексами на месторождении «Кубака» являются:

1. Добычной – участки верхнего течения и водораздельных пространств долин ручьев Средний и Последний;
2. Обогажительный – участки нижнего и верхнего течения на левом борту долины руч. Разлома;

3. Вспомогательный и административно-бытовой – участок нижнего течения на левом борту долины руч. Разлома.

Проектная площадь карьера «Главный» составляет около 15-20% от площади водосборного бассейна руч. Среднего. Складирование всего объёма вскрышных пород и бедной руды производится в долинах ручьев Средний (отвал «Западный») и Последний («Восточный»).

Производительность ЗИФ – 640 тыс. т. руды в год. Обогащение происходит по цианидной схеме с обезвреживанием отходов с использованием метабисульфата натрия.

Промышленные отходы – отработанные ГСМ и грунты, загрязнённые ГСМ (3 класс опасности отходов) – 159,1 т и 361 т соответственно с начала эксплуатации; хвосты обогащения (4 класс) – 112 4098 т с начала эксплуатации.

Гидротехнический комплекс, включающий хвостохранилище, является наиболее опасным с экологической точки зрения при развитии аварийной ситуации. В октябре 1997 года была обнаружена течь в 6 м от основания дамбы хвостохранилища. Жидкость от этой течи скопилась у подножия дамбы и сформировала ледовую корку размером в 200 м². Анализ просочившихся жидкостей подтвердил, что в них содержатся цианиды (0,08-1,3 мг/л), наличие цианида приводит к загрязнению грунтовых вод и почв.

Основными источниками выделения вредных веществ в атмосферу являются карьер, породные отвалы, обогатительная фабрика, дизельное топлиохранилище, ремонтные мастерские, мусоросжигатель и прочие объекты.

В результате освоения месторождения Кубака возможные изменения природных условий проявятся в следующих процессах:

- кратковременные изменения состава атмосферного воздуха выбросами продуктов взрывания горных пород и временные изменения в результате выбросов выхлопных газов технологического транспорта и энергосилового оборудования;
- долговременные (в зоне нарушения - до 50 лет) изменения среды обитания и условий существования животного мира суши;
- кратковременные изменения состава поверхностных вод.

Проводятся мероприятия, для снижения загрязнения окружающей среды. Для обезвреживания хвостов месторождения применяется технология фирмы INCO, основанная на окислении неустойчивого кислоторастворимого цианида до цианита (CNO) смесью SO₂/воздух с использованием медного катализатора. Как показывают исследования, общее содержание цианида со временем в хвостохранилище снижается с 10 г/м³ до 1 г/м³ и менее, кислотнорастворимого цианида с 5 до 0,5 г/м³.

Для борьбы с пылью на автомобильных дорогах осуществляется полив их в жаркое время года. Для снижения запыленности воздуха источниками обогатительной фабрики очистка вытяжного воздуха осуществляется в пылесборниках. Производится очистка хозяйственно-

бытовых стоков. Осуществляется ежемесячный экологический и гидрологический мониторинг местных водных бассейнов (р. Мал. Авландя, ручьи Кубака и Разлом).

По завершению отработки месторождения предусматривается проведение рекультивации:

- на карьере предусматривается проведение земляных работ по стабилизации верхних участков бортов карьера;
- отвалы пустой породы будут засеяны многолетними травами с организацией дренажа и отвода водных потоков в обход отвалов;
- по закрытию хвостохранилища имеются два варианта, в зависимости от конкретных условий (химического состава раствора), сформировавшихся к моменту закрытия.

В целом, вся территория листа по степени благоприятности геологической среды для деятельности человека классифицируется как удовлетворительная. Напряжённой ситуацией характеризуется лишь участок действующего рудника Кубака и, с некоторой долей условности, участки техногенного ландшафта, созданного добычей полезных ископаемых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных на территории листа работ по геологическому доизучению и анализу материалов предшествующих исследований получен массив новых данных, значительно уточнены и систематизированы представления о геологическом строении и полезных ископаемых района. Это позволило составить Госгеолкарту-200, отвечающую современным требованиям и являющуюся геологической основой для проводящихся на территории поисковых работ и региональных обобщений. Создана цифровая модель карты, электронная база геологических, геохимических и геофизических данных в табличном формате (Excel). Расчленение осадочных толщ и магматических образований выполнено в целом в соответствии с принятой легендой Омолонской серии листов с выделением местных стратиграфических подразделений (свит, толщ) и магматических комплексов. Архейские образования разделены на метаморфические и ультраметаморфические комплексы, а так же метаморфические серии в составе которых выделены метаформации.

Геологическая карта в сравнении с подготовленной к изданию картой первого поколения [114] отличается более детальным обоснованным структурно-формационным районированием,

расчленением метаморфических, магматических и вулканических образований, терригенных пермо-мезозойских осадков, систематизацией многочисленных и разнообразных тектонических нарушений. На карте нашли соответствующее выражение долгоживущие, в том числе "скрытые" глубинные разломы, важные в структуроформирующей и рудоконтролирующей роли. Карта полезных ископаемых существенно пополнена как по количеству, так и по рудоформационному составу месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Палеоструктурный и формационный анализ территории позволил значительно уточнить границы выделяемых формационных зон, подзон и районов, обоснованно пересмотреть объем и состав важной для района кедонской вулкано-плутонической ассоциации. Осуществлен большой объем радиогеохронологических датировок, петрохимических анализов, сборов органических остатков (в том числе микрофаунистических), что позволило существенно уточнить возраст отдельных интрузивных массивов и вулканических толщ и их принадлежность к определенным комплексам.

Проанализированы и отражены в картографическом материале закономерности размещения полезных ископаемых и их поисковые признаки, на основе их анализа и оценки геолого-структурной позиции оруденения различных формационных типов заново осуществлено минералогическое районирование территории листа. Переинтерпретация материалов геофизических исследований дала возможность существенно уточнить глубинное строение территории, определить глубину до аномалеобразующих объектов, доказать связь золоторудных и медно-молибден-порфировых объектов с надинтрузивными зонами гранитоидных массивов. Выявлена определенная зональность в размещении рудных объектов различных формационных типов, выделены зоны с медно-молибден-порфировым оруденением мелового возраста. Показана приуроченность золото-серебряного оруденения к краевым частям крупных депрессий, сформировавшихся в заключительную стадию среднепалеозойской тектоно-магматической активизации. Полученные данные позволили в значительной мере уточнить прогнозную оценку оруденения, в том числе золотого, крайне важного, в промышленном отношении, рудного района, к которому относится территория листа. В ходе проведения ГДП-200 были даны рекомендации для проведения поисковых работ на золото и серебро на конкретных объектах, в том числе и в бассейне руч. Мизинец. Они были реализованы Омолонской золоторудной компанией. На объекте "Мизинец", где просматривается наличие среднего-крупного золото-серебряного объекта, подобного Кубаке, в настоящее время ведутся поиски, предусматривается проведение поисково-оценочных работ. По нашим рекомендациям, основанных на существенно новых данных, были лицензированы и вовлечены в поисковые работы проявления Магнитный и Нодди.

Вместе с тем ряд вопросов остался нерешенным или решенным не полностью. Из вопросов, касающихся не только территории листа, но Омолонского массива в целом, такие:

1. Выявление геодинамических обстановок для рифейско-раннепалеозойского этапа развития, палеогеодинамические реконструкции;
2. Положение нижней возрастной границы вулканитов кедонской серии, а соответственно и возрастной диапазон кедонской вулканоплутонической ассоциации;
3. Уточнение возраста ряда магматических комплексов, прежде всего возрастного диапазона булунского, альюряхского, смычкинского;
4. Рудоконтролирующее значение разрывных нарушений различного типа и разного возраста, роль в рудогенезе и время заложения взбросо-надвигов.

Из более конкретных дискуссионных вопросов по геологическому строению данной территории следует упомянуть:

1. Вероятность возрастной корреляции выделенных архейских метаморфических серий и комплексов Коаргычанского и Закороннинского (в том числе Кубакинского) выступов. Необходимо продолжить изучение метаморфических комплексов, как по уточнению их возрастных датировок и взаимоотношений, так и по их природе;
2. Внутренняя структура кедонской вулканоплутонической ассоциации. Кроме дальнейшего исследования структурно-формационного районирования покровных образований, насущно необходимо расчленение субвулканических образований с возможным обоснованным выделением вулканических фаз, поскольку с завершающей стадией вулканизма предполагается наиболее продуктивная рудоносность;
3. Взаимоотношение омолонского и бебеканского гипабиссальных комплексов, их структурная приуроченность и возможная рудоносность;
4. Установление возраста золото-кварцевого оруденения в Анмандыканском рудном узле и связи его с определенными интрузивными комплексами.
5. Обеспечение экологической безопасности для населения и оленеводства при расширении освоенности территории и усилении техногенного воздействия на природные экосистемы;

Часть этих вопросов возможно решить при постановке специализированных исследований на более обширной площади Омолонского массива или при более детальном изучении определенных участков, другая же часть – предмет отдаленной перспективы. Некоторые из вопросов, дискутирующихся на протяжении всей истории изучения Омолонского массива, очевидно, требуют еще дополнительных и длительных обсуждений, уточнений, исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Билибин Ю.А.* Эссексит-тешенитовый комплекс Омолонского района. Избранные труды. Т. 1. М., Наука. 1958. с. 103-214.
2. *Бычков Ю.М.* Триас Северо-Востока России. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 59с.
3. *Возраст руд* Кубакинского месторождения золота (Омолонский массив). В.А. Степанов, Ю.П. Шергина, Г.С. Шкорбатова и др. Тихоокеанская геология, том 17, № 5 1998. с. 89-97.
4. *Гельман М.Л.* Вопросы геологии древнейших кристаллических комплексов Северо-Востока СССР. В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Вып. 62. Магадан, АН СССР ДНЦ, Труды Северо-Восточного комплексного института, 1974. с. 73-79.
5. *Гельман М.Л., Титов В.А., Фадеев А.П.* Омолонская железорудная провинция // Доклады Академии наук СССР. М., Наука. 1974 г. Т. 218, №2. 4 с.
6. *Геологическая карта и карта полезных ископаемых* Колымо-Омолонского региона масштаба 1 : 500 000. В.М. Кузнецов, М.Х. Гагиев, Е.Ф. Дылевский и др. Объяснительная записка. Кн. 1 и 2. Магадан, СВКНИИ, 1998. 348 с.
7. *Гидрогеология СССР.* Т. XXVI. М., Недра. 1972.
8. *Добрецов Н.Л., Соболев В.С., Хлестов В.В.* Фации регионального метаморфизма умеренных давлений. М., Недра, 1972.
9. *Дылевский Е.Ф.* Позднемезозойские гранитоидные ассоциации северо-восточной части Омолонского срединного массива. Мат-лы по геологическим и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 25. Магадан, 1980. с. 38-47.
10. *Дылевский Е.Ф.* Позднемезозойские магматические формации Омолонского срединного массива. Автореф. дис. М., МГУ, 1984. 25 с.
11. *Егоров В.Н., Горячев Н.А.* Предварительные данные о золотоносности бассейна р. Нодди (Южно-Омолонский район) // Геологическое строение, магматизм и полезные ископаемые северо-восточной Азии. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 1997. С.67-68.
12. *Егоров В.Н., Шерстобитов П.А.* Кедонская вулканоплутоническая ассоциация юго-восточной части Омолонского массива // Магматизм и метаморфизм Северо- Востока Азии. Мат-лы IV регионального петрографического совещания по Северо-Востоку России (Магадан 4-6 апреля, 2000 г). Магадан, 2000. с. 23-29.
13. *Жуланова И.Л.* Земная кора Северо-Востока Азии в докембрии и фанерозое. М., Наука, 1990. 304 с.
14. *Коллерсон К.Д., Бриджуотер Д.* Метаморфические эволюции раннеархейских тоналитовых и трондьемитовых гнейсов района Саглек, Лабрадор // Трондьемиты, дациты и связанные с ними породы. М., Мир, 1983. С. 157-204.
15. *Корольков В.Г., Сухопольский О.В.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 1 000 000 (новая серия), листы Р-56, 57. С.-Петербург, 1992.
16. *Корреляционная схема магматических образований СВ СССР* // Магматизм Северо-Востока Азии. Гельман М.Л., Еловских В.В., Ичетовкин Н.В., Кайгородцев Г.Г., Шпетный А.П. Тр. Первого Сев.-Вост. петрограф. совещ. Магадан: 1974. Ч. 1. Прил. 1 лист.
17. *Котляр И.Н.* Возраст золотых руд месторождения Кубака // Магматизм и метаморфизм Северо-Востока Азии. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 2000. С. 156-159.
18. *Лычагин П.П.* Среднепалеозойский вулканизм Омолонского массива. Магадан, 1978. 195 с. Деп. в ВИНТИ 14.11.78. № 496-78.
19. *Лычагин П.П., Дылевский Е.Ф., Ликман В.Б.* Магматизм Омолонского массива (Северо-Восток СССР). Препринт. Магадан, СВКНИИ ДВО АН СССР, 1988. 43 с.
20. *Магматизм центральных районов Северо-Востока СССР.* П.П. Лычагин, Е.Ф. Дылевский, В.И. Шпикерман, В.Б. Ликман. Владивосток, ДВО АН СССР, 1989. 120 с.

21. *Накви С.М.* Физико-химические условия в течение архея по результатам изучения геохимии дхарварских образований // Ранняя история Земли. М., Мир, 1980. С. 295-305.
22. *Общее* сейсмическое районирование территории Российской Федерации ОСР – 97. Комплект карт и другие материалы для строительных норм и правил – СНИП. "Строительство в сейсмических районах". Объединенный институт физики земли им. О.Ю.Шмидта, Москва, 1998г.
23. *Опорный* разрез перми Омолонского массива. Д.С. Кашик, В.Г. Ганелин, Н.И. Караваева и др. Ленинград, "Наука", Ленинградское отделение, 1990. 198 с.
24. *Очерки* металлогении и геологии рудных месторождений Северо-Востока России. А.А. Сидоров, Н.А. Горячев, В.И. Шпикерман, Н.Е. Савва, В.А. Приставко, С.Г. Бялобжецкий, М.Е. Городинский. Магадан, СВНЦ ДВО РАН, 1994. 107 с.
25. *Предварительный* анализ хронологии мезозойского магматизма, тектоники и оруденения на Северо-Востоке России с учетом датировок $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и данных по рассеянным элементам изверженных и оруденелых пород // Золотое оруденение и гранитоидный магматизм Северной Пацифики. Р.Дж. Ньюберри, П.У. Лейер, П.Б. Ганз, В.И. Гончаров, Н.А. Горячев, С.В. Ворошин. Т. 1. Геология, геохронология и геохимия. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 2000. С. 181-205.
26. *Работнов В.Г.* Стратиграфия верхнего докембрия Омолонского массива и Авековского поднятия. Т. 222, № 5, ДАН СССР. 1975.
27. *Решения* 2-го межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1978. 192 с.
28. *Симаков К.В., Шевченко В.М.* Кедонская серия: состав, строение, время и условия формирования. В кн.: Основные проблемы биостратиграфии и палеогеографии Северо-Востока СССР. Вып. 62. Магадан, АН СССР ДВНЦ, Труды СВКНИИ, 1974. С. 189-233.
29. *Смирнов В.Н.* Морфотектоника областей горообразования Северо-Востока Азии (автореф. дис. доктора географ. наук). М., МГУ, 1995. 40 с.
30. *Снятков Б.А.* Объяснительная записка к Государственной геологической карте СССР масштаба 1 : 1 000 000, лист Р-57. 1963.
31. *Степанов В.А., Шишакова Л.Н.* Кубакинское золото-серебряное месторождение. Владивосток, Дальнаука, 1994. 196 с.
32. *Терехов М.И.* Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000, лист Р-57-V. Москва, 1970.
33. *Терехов М.И.* Стратиграфия и тектоника южной части Омолонского массива. М., Наука, 1979. 114 с.
34. *Терехов М.И., Дорогой В.Н.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 серия Омолонская. Лист Р-57-V. Объяснительная записка. М., 1984. 100 с.
35. *Ушакова Е.Н.* Биотиты метаморфических пород. М., Наука, 1971. 345 с.
36. *Фадеев А.П.* Железорудные проявления Южно-Омолонского района. "Колыма" № 6, 1975. С. 41-43.
37. *Фадеев А.П., Шпетный А.П.* Особенности геологического строения и история формирования Анмандыканского щелочного плутона. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР. Вып. 24. Магадан, 1978. С. 53-60.
38. *Шевченко В.М.* Докембрийский фундамент и раннепалеозойская активизация Омолонского массива. Автореф. дис. Владивосток, 1984. 19 с.
39. *Шевченко В.М.* Магматические комплексы гиперстеновой серии на Северо-Востоке СССР и связь с ними оруденения // Тихоокеанская геология, 1988. № 6. С. 63-69.
40. *Шевченко В.М.* Докембрийские магматические образования на Омолонском массиве // Метаморфические комплексы Северо-Востока СССР, их рудоносность и геологическое картирование. Магадан, 1991. С. 45-70.
41. *Шевченко В.М.* Докембрийские комплексы Омолонского массива // Тихоокеанская геология, 1996. Том 15, № 2. С. 40-59.

42. *Шевченко В.М.* Амфиболы в докембрии Омолонского массива – индикатор этапов метаморфизма и гранитизации // Магматизм и метаморфизм Северо-Востока Азии. Мат-лы IV регионального петрографического совещания по Северо-Востоку России. (Магадан, 4-6 апреля, 2000). Магадан, 2000. С. 90-93.
43. *Шевченко В.М., Аксенова В.Д.* О полихронности золотого оруденения на Омолонском массиве // Золотое оруденение и гранитоидный магматизм Северной Пацифики. Т. 1. Геология, геохронология и геохимия. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 2000. С. 87-94.
44. *Шевченко В.М., Шульдинер В.И., Кузьмин В.К., Беляцкий Б.В.* Новые U-Pb данные изотопного датирования метаморфических и магматических комплексов Омолонского массива.
45. *Шпетный А.П.* Палеозойский магматизм и его значение в истории развития мезозойд Северо-Востока СССР. В кн.: Магматизм Северо-Востока Азии, ч. 2. Магадан, 1975. С. 5-15.
46. *Шпикерман В.И.* Домеловая минералогия Северо-Востока Азии. Магадан, СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 334 с.

Фондовая

47. *Абрамсон Г.Я., Шульгин И.М., Захаров Н.Д. и др.* Отчет по теме: Изучение геохимических особенностей рудных тел месторождения Кубака для целей поиска и разведки, Москва, ИМГРЭ, 1988.
48. *Агишев М.В.* Коаргычан-Омолонская комплексная геолого-поисковая партия масштаба 1 : 100 000. 1944.
49. *Биркис А.П., Сперанская И.М.* Геология и петрография Анмандыканского щелочного массива. Отчет Омолонской петрографической партии. Отчет по теме N 474. Кн. 1. Магадан, ЦКТЭ, 1955.
50. *Болдырев М.В.* (ответ. исполнитель). Отчет по теме 1083. Геологические критерии размещения оруденения Кубакинского рудного поля. Магадан, ЦКТЭ, 1987.
51. *Болдырев М.В.* Отчет по теме 1135. Изучение закономерностей локализации золотого и серебряного оруденения прожилково-вкрапленного типа в южной части Омолонского рудного района. Магадан, ЦКТЭ, 1990.
52. *Волкова Т.Е.* Отчет поиски россыпей золота в Авландинском рудном узле. Эвенск, 1990.
53. *Вялов А.Г.* Отчет о поисках и разведке россыпных месторождений золота в верхнем течении р. Омолон (объект "Джелты"). Сеймчан, СГРЭ, 1986.
54. *Габак И.Ю., Гагиев М.Х., Ликман В.Б., Ручкин А.Н.* Отчет о групповой аэродесантной геологической съемке масштаба 1 : 50 000 и поискам месторождений золота и других полезных ископаемых в бассейнах рек Кедона, Туманной, и Захаренко. (Захаренковский отряд). Сеймчан, СГРЭ, 1980.
55. *Ганелин В.Г.* Отчет о результатах исследований Мунугуджакского специализированного отряда в бассейне верхнего течения р. Омолон. Магадан, ЦКТЭ, 1977.
56. *Ганелин В.Г.* Отчет о результатах исследований Омолонского специализированного стратиграфического отряда в бассейне верхнего течения р. Омолон. Магадан, ЦКТЭ, 1979.
57. *Ганелин В.Г., Караваева Н.И.* Окончательный отчет по теме 796. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Омолонского и Колымского массивов. Кн.1-2. Магадан, ЦКТЭ, 1971.
58. *Горбунов Ю.Н., Романин В.Н.* Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в южной части Омолонского массива и Эвенской ОЧВП на площади 22 650 км² в 1985-1987 гг. Листы Q-57-XXXII, XXXV; P-57-II, V, VIII-IX (Южно-Омолонский гравиметрический отряд). Хасын, ЦГЭ, 1987.
59. *Грасмик А.А.* Отчет "Геологоразведочные работы на россыпное золото по Северо-Эвенскому ГПП на 1993 г. Эвенск, 1994.
60. *Гуменюк В.А.* Изучение вещественного состава руд и вмещающих пород Кубакинского месторождения с целью прогнозной оценки его флангов и глубоких горизонтов и разработки дальнейших направлений ГРП (1985-1988). Кн. 1-3. Хабаровск, ДВИМС, 1988.

61. *Деридович В.И.* Отчет по составлению космофотогеологической карты Южно-Омолонского рудного района масштаба 1 : 200 000 / Объяснительная записка к "Космофотогеологической карте Южно-Омолонского рудного района масштаба 1 : 200 000 / I книга, Магадан, 1987.
62. *Дудник С.К.* Информационная записка о результатах аэрогеофизической съемке масштаба 1 : 50 000 – 1 : 25 000 в пределах Южно-Омолонского рудного района (Верхне-Омолонский аэрогеофизический отряд). Кн. 1. Хасын, ЦГЭ, 1986.
63. *Егоров А.Г.* Отчет о групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на площади листов Р-57-5-А, Б,В,Г; Р-57-6-А,Б,В,Г; Р-57-7-А,Б. (Верхне-Кедонская партия). Кн. 1-3. Сеймчан, СГРЭ, 1989.
64. *Егоров В.Н.* Проект на производство геологического доизучения масштаба 1 : 200 000 площади листов Р-57-III, IV, V (новая серия), ГФ "Магадангеология", 1996 г.
65. *Егоров В.Н. и др.* Геологическое доизучение масштаба 1 : 200 000 площади листов Р-57-III, IV, V (новая серия), ГФ "Магадангеология", 2000.
66. *Ермилов В.А.* Отчет о результатах поисковых работ в юго-западной части Авландинского рудного узла в 1985-1990 гг. Авландинский поисковый отряд. Эвенск, СЭГРЭ, 1990.
67. *Ермилова С.А., Файзулин Ю.Ф., Макурина Л.В. и др.* Отчет о результатах поисковых работ в северо-восточной части Авландинского рудного узла на площади листов Р-57-8-Г-г-1-4; Р-57-9-В-а, б-3,4; -в-1-4; -г-1,2; Р-57-20-Б-б-1,2. Поисковый отряд СВАРУ, 1987-1994 г. Эвенск, СЭГРЭ, ФГУ МТФГИ, 1994.
68. *Жуланова И.Л.* Промежуточный отчет по теме "Петрология, геохимия и изотопная геохронология магматических и метаморфических образований Северо-Востока СССР. (Сравнительная характеристика дорифейских метаморфических комплексов п-ва Тайгонос и верховьев р. Омолон.) Магадан, СВКНИИ, 1978.
69. *Измайлов Л.И.* Отчет о работе Приохотской аэромагнитной партии масштаба 1 : 200 000. 1962.
70. *Караева Н.И.* Отчет по теме № 1030. Микрофаунистическое изучение верхнепермских отложений в опорных разрезах по руч. Водопадному и р. Русской-Омолонской в целях крупномасштабного картирования. Магадан, ЦКТЭ, 1984.
71. *Караева Н.И.* Отчет по теме 1097. Изучение стратиграфии верхнего палеозоя и триаса в западной части Гижигинского прогиба и на его сочленении с Омолонским массивом для целей геологического картирования. Магадан, ЦКТЭ, 1889.
72. *Козеев С.И.* Отчет по теме 1127 за 1987-1990 гг. Изучение кристаллического комплекса дорифейского фундамента, кедонской серии и магматических образований Южно-Омолонского рудного района для целей локального прогноза. Кн. 2. Среднепалеозойские вулканогенные серии Южно-Омолонского района. Магадан, ЦКТЭ, 1990.
73. *Королев А.П.* Отчет Кедон-Мунугуджакской геологической партии 1 : 100 000 о геологических исследованиях части левобережья верхнего течения р. Омолон (бассейн рек Кедон, Мунугуджак, Хунканджа) в 1954 г. Масштаб 1 : 1 000 000, 1954.
74. *Котляр И.Н.* Оценка золотоносности Южно-Омолонского района и разработка направления геологоразведочных работ. 1994.
75. *Котляр И.Н., Савва Н.Е., Умитбаев Р.Б.* Геологическое строение, магматизм и оруденение Анмандыканской вулканической зоны (нижнее течение р. Мал. Ауланджа). Промежуточный отчет по разделу "Магматизм, тектоника и глубинное строение континентальных окраин северо-запада Тихоокеанского тектонического пояса. Магадан, СВКНИИ, 1986.
76. *Крутоус В.И., Майсак В.И.* Отчет о поисках россыпей в бассейне р. Кедон. Сеймчан, СГРЭ, 1981.
77. *Кудиенко В.Н.* Отчет Кубакинской партии о результатах предварительной разведки Центральной рудной зоны месторождения Кубака (рудные тела 1, 2, 5, 6, 7). Эвенск, СЭГРЭ, 1988.
78. *Курашев Б.А.* Отчет о результатах комплексной аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000 – 1 : 25 000 на площади 11 000 км² в пределах листов Q-57-139- -141; Р-57-5-9; 17-

- 21 Южно-Омолонского рудного района в 1985-1987 гг. (Верхне-Омолонский аэрогеофизический отряд). Хасын, ЦГЭ, 1988.
79. *Крымов В.Г.* Отчет о работе Право-Кедонской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000 за 1957 г.
 80. *Левин Б.С., Козеев С.И., Шевченко В.М.* Отчет по теме 1127 за 1987-1990 гг. Изучение кристаллического комплекса дорифейского фундамента, кедонской серии и магматических образований Южно-Омолонского рудного района для целей локального прогноза. Кн. 1-3. Магадан, ЦКТЭ, 1990.
 81. *Лисицын В.Н. и др.* Отчет Эвенской гравиметрической партии (масштаб 1 : 1 000 000). № 15565. Хасын, ЦГЭ, 1968.
 82. *Лычагин П.П., Дылевский Е.Ф.* Отчет по теме: Магматические формации Омолонского массива. Магадан, СВКНИИ, 1980.
 83. *Лычагин П.П., Ликман В.Б.* Отчет по теме № 086. Геология и петрология вулканитов кедонской серии Омолонского массива, перспективы их золотоносности 1972-1974 г. Т. 1-2. Сеймчан, СКГРЭ, 1974.
 84. *Макеев В.А., Шишакова Л.Н. Антонюк Р.С. и др.* Отчет по теме "Изучение вещественного состава и разработка технологии переработки золото-серебряных руд месторождения Кубака". М., ЦНИГРИ, 1987.
 85. *Макурин В.Н., Власов В.К., Семенов С.Г., Осинцев В.А.* Отчет о результатах геолого-разведочных работ на Кубакинском месторождении за 1984-1992 гг. с подсчетом запасов по состоянию на 1.12.1992 г. в 6 книгах. Кн. 1-6. Эвенск, СЭГГП, 1993.
 86. *Мезенцева А.Е., Аксенова В.Д., Есипенко А.Г. и др.* Отчет по теме 1070. Разработка геохимических и геолого-геофизических моделей основных промышленных типов месторождений золота и серебра Магаданской области для целей локального прогнозирования. Кн. 1-2. Магадан, ЦКТЭ, 1987.
 87. *Мерзляков В.М., Терехов М.И., Лычагин П.П., Дылевский Е.Ф. и др.* Тектоника, магматизм и металлогения Омолонского массива. Отчет по разделу темы "Тектоника и металлогения центральных районов мезозойда Северо-Востока СССР". Магадан, СВКНИИ, 1981.
 88. *Мессерман Н.З., Бортников А.Я., Демидов Е.А. и др.* Отчет по теме: "Изучение геолого-структурных особенностей рудных тел месторождения Кубака с целью разработки рациональной методики разведки и прогнозирования". М., МГРИ, 1990.
 89. *Одинцов Л.Б. и др.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 50 000 в пределах Авландинского рудного узла на площади 805 км² листов Р-57-8,9,20,21 в 1985-88 гг. Хасын, ЦГЭ, 1988.
 90. *Осипов В.Д., Ведерников В.И., Жарихин К.Г. и др.* Отчет о результатах опережающей литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в пределах юго-восточного обрамления Омолонского массива. Кн. 1. Хасын, ЦГЭ, 1984.
 91. *Осипов В.Д., Еремин С.Н., Майская О.Ю.* Отчет о результатах опережающей литохимической съемки по потокам рассеяния масштаба 1 : 200 000 в пределах западного обрамления Омолонского массива. Листы Р-56-12, 24; Р-57-1-4; 13-16; 25-26; Q-57-137-141. (Омолонский ГХО, 1984-1988 гг. в 2-х томах). Кн. 1-2. Хасын, ЦГЭ, 1988.
 92. *Охотников В.Н.* Отчет Верхне-Авландинской геолого-поисковой партии о проведенных работах на Левобережье р. Верх. Авландия в 1949 году. Масштаб 1 : 100 000, 1949.
 93. *Паньков В.Н.* Отчет о результатах поисковых работ на объекте "Лабазный" на площади листов Р-57-8-А-б-2,4; Р-57-8-Б-а,б; Р-57-8-в-2; Р-57-8-Б-г-1,2. (Лабазный поисковый отряд). Кн. 1-2. Эвенск, СЭГРЭ, 1990.
 94. *Политов В.К., Стружков С.Ф.* Анализ геологической обстановки и оценка перспектив выявления домезозойского золотого оруденения в центральной части Омолонского массива. Отчет по теме 52 за 1999-2000 гг. М., ЦНИГРИ, 2000.
 95. *Полуботко И.В., Репин Ю.С.* Отчет по теме 710. Опорные разрезы триасовых, нижне- и среднеюрских отложений междуречья Омолона и Коркодона. Магадан, ЦКТЭ, 1966.

96. *Рабинович Ф.К., Снятков Л.А.* Отчет Л. Омолонской геолого-поисковой партии по работам с использованием материалов Мунугуджахской геологопоисковой партии масштаба 1 : 200 000. 1963.
97. *Русакова Т.Б.* Отчет о производстве геолого-съемочных работ масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на правом берегу р. Омолон на площади листов Р-57-9-Г; Р-57-10-В; Р-57-19-В,Г; Р-57-20-В,Г; Р-57-21-Б,В,Г; Р-57-22-А. Ледяной отряд, 1986-1990 г. Кн. 1-5. Эвенск, СЭГРЭ, 1991.
98. *Русакова Т.Б.* Отчет о проведении исследований по объекту. Ревизионные работы на перспективных золото-серебряных объектах Южно-Омолонского рудного района в 1994-96 гг. Эвенск, АО "Эвенское", 1996.
99. *Русакова Т.Б., Коньков С.Л.* Отчет на проведение поисковых и поисково-оценочных работ на рудопроявлении Елочка в 1990- 1993 гг. Эвенск, СЭГГП, 1994.
100. *Савва Н.Е.* Отчет по теме "Минералогические особенности руд месторождения Кубака". Магадан, СВКНИИ, 1986.
101. *Сахарова М.С. и др.* Промежуточный отчет по дог. 62 с ПГО "Севостгеология". Разработка критериев локального прогноза на основании минералогических и генетических особенностей образования золоторудных и золото-серебряных месторождений Северо-Востока СССР. Москва, МГУ, 1991.
102. *Свирипа С.Н.* Отчет по теме 1140. Составление прогнозно-металлогенической карты Авландинской золотоносной площади масштаба 1 : 50 000 (Южно-Омолонский рудный район). Кн. 1-2. Магадан, ЦКТЭ, 1991.
103. *Симаков К.В., Шевченко В.М.* Отчет о работе Джугаджакской геологосъемочной партии масштаба 1 : 200 000 за 1962-63 гг. ч. 1-2. Сеймчан, 1964.
104. *Скорилов Р.А.* Отчет о результатах работ Анюйской аэромагнитной партии. Хасын, ЦГЭ, 1971.
105. *Слесарев А.В.* Кварценоность Омолонского минерагенического района. Отчет Ревизионной партии о результатах прогнозно-поисковых работ на кварцевое сырье, для плавки, проведенных в Северо-Эвенском районе Магаданской области в 1988-1991 гг. С. Красное Хабаровского края, ДГРЭ, "Далькварцсамоцветы", 1991.
106. *Снятков Б.А., Снятков В.А.* Информационный отчет Верхне-Омолонских геолого-поисковых партий. Магадан, ГРУ, Дальстрой, 1938.
107. *Солдатов В.А.* Отчет о результатах геологического доизучения ранее заснятой площади масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Q-57-139-Г, 140-А, Б, В, Г в 1987-1996 гг. Объект "Туманинский". Кн. 1-3. Магадан, ГП "Магадангеология", 1996.
108. *Стасюк В.И.* Отчет о поисках и разведке россыпей золота в бассейне р.р. Кедон, Коркоздон за 1985-1988 гг (объект "Няники"). Сеймчан, 1989.
109. *Степанов В.А. и др.* "Оценка перспектив Кубакинского рудного поля и определение направления геологоразведочных работ на золото" Отчет по теме 0.50.01.04.02.11 Н 8/056. Москва, ЦНИГРИ, 1988.
110. *Степанов В.А., Аминев В.Б.* Оценка перспектив золотого и золото-серебряного оруденения в рудных узлах Омолонского массива с определением направления геологоразведочных работ до 2000 года. Москва, ЦНИГРИ, 1988.
111. *Сурминова Н.П.* Отчет о поисках и разведке россыпей золота в бассейнах рек Захаренко, Туманная и верхнего течения р. Кедон. (объект "Туманная") Сеймчан, СГРЭ, 1988.
112. *Терентьев А.В.* Отчет поиски россыпей золота в Анмандыканском, Биркачанском, Зако-ронном рудно-россыпных узлах. Кн. 1. Эвенск, СЭГРЭ, 1991.
113. *Терехов М.И., Дорогой В.Н., Епифанов Л.Н. и др.* Окончательный отчет по теме 771. Составление и подготовка к изданию листа Р-57-V геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000. Кн. 1-2. Магадан, ЦКТЭ, 1969. *Усачев Н.А., Ликман В.Б.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Лист Р-57-IV. Объяснительная записка. Сеймчан, СГРЭ, 1985.

114. *Усачев Н.А., Ликман В.Б.* Государственная геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Лист Р-57-IV. Объяснительная записка. Сеймчан, СГРЭ, 1985.
115. *Усачев Н.А., Ликман В.Б.* Отчет о геолого-съёмочных работах масштаба 1 : 200 000 в бассейне рек Проточная, Мунугуджак и составление листа Р-57-III-IV Государственной геологической карты, карты полезных ископаемых и объяснительной записки к ним за 1976-1986 годы. Хирканджинский отряд. Кн. 1-3. Сеймчан, СГРЭ, 1986.
116. *Фадеев А.П.* Отчет о полевых работах Верхне-Омолонского отряда летом 1970 г. Тема №837. Магадан, ЦКТЭ, 1971.
117. *Федоткин А.Ф.* Отчет о комплексных опытно-методических и производственных аэрогеофизических работах масштаба 1 : 10 000 на месторождении Кубака и его флангах в 1985-86 гг. (система МАКФАР). Москва, ПГО "Аэрогеология" МОМКГЭ, 1987.
118. *Хорин Г.И., Никифорова З.Т., Юдин В.Д.* Составление геохимической карты масштаба 1 : 200 000 на Примагаданский, Омсукчанский и Эвенский районы и информационного банка геохимических данных по потокам рассеяния территории деятельности СВПГО. Кн. 1. Хасын, ЦГЭ, 1987.
119. *Чайцын А.В.* Отчет о проведении групповой геологической съёмки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками на левобережье р. Омолон. Ольдянинский геологосъёмочный отряд, 1985-1089 гг. Листы Р-57-7-В,Г; Р-57-17-Б,Г; Р-57-18; Р-57-19-А,Б. Кн. 1-7. Эвенск, СЭГРЭ, 1989.
120. *Чмырев А.В., Дорофеев Д.А.* Графическая модель месторождения Кубака. Отчет по теме 0.50.01.04.02.N/419, М., 1989.
121. *Шамин В.Н., Крамарев С.П., Тедеев Т.В. и др.* Отчет о групповой геологической съёмке и поисках месторождений масштаба 1 : 50 000 в верхнем течении р. Омолон, в бассейне рек Биркачан, Кубаки и др. (листы Р-57-8-А; Р-57-9-А,Б; Р-57-8-В,Г; Р-57-9-В; Р-57-20- А,Б; Р-57-21-А) за 1983-1987 г. Биркачанский отряд. Кн.1-2. Сеймчан, СГРЭ, 1987.
122. *Шаповалов Н.Г., Ермилов В.А., Тимофеева Л.М., Ермилова С.А.* Отчет о результатах детальных поисков в бассейне р. Кубака и общих поисках в пределах Авландинского рудного узла в 1984-1987 гг. Эвенск, СЭГРЭ, 1987.
123. *Шевченко В.М.* Отчет о изучении кристаллического комплекса дорифейского фундамента кедонской серии и магматических образований Южно-Омолонского рудного района для целей локального прогноза. Магматические комплексы Южно-Омолонского района. Отчет по теме 1127 в 3-х кн. Кн. 3. Магадан, 1990.
124. *Шевченко В.М.* Легенда Омолонской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Магадан, СевВостНИЦМИС, 1999.
125. *Шишкин В.А.* Отчет по теме 1071. Составление прогнозно-металлогенической карты Южно-Омолонского золотоносного рудного района масштаба 1 : 200 000. Магадан, ЦКТЭ, 1989.
126. *Шишкин В.А.* Отчет по теме 1150. Составление прогнозно-металлогенической карты Омолонно-Омсукчанской территории масштаба 1 : 500 000. 1992.
127. *Шишкин В.А., Шашурина И.Т., Рыжков С.Ф. и др.* Отчет по теме 1071. Составление прогнозно-металлогенической карты Южно-Омолонского золотоносного района масштаба 1 : 200 000. 1988.
128. *Шпилько Л.Г.* (отв. исполнитель). Отчет по проведению аэромагнитной съёмки масштаба 1 : 50 000 в бассейнах рек Омолон, Гижига (Омолоно-Гижигинский аэромагнитный отряд) за 1974 г. Хасын, ЦГЭ, 1975.
129. *Шпилько Л.Г., Фадеев А.П.* Отчет о результатах Верхне-Омолонской поисково-оценочной партии масштаба 1 : 10 000 в Южно-Омолонском железорудном районе. Кн. 1-3. Хасын, ЦГЭ, 1973.
130. *Шульгина В.С., Роднов Ю.Н., Ткаченко В.И., Морозова Л.М.* Отчет о космофотогеологическом картировании масштаба 1 : 500 000 на площади листов Q-56, 57. КАГЭ № 3, М., 1991.

131. *Юдин С.С.* Отчет о результатах комплексных геофизических работ по уточнению структуры, поискам и прослеживанию рудоперспективных зон на флангах месторождения Кубака за 1987-1989 гг. (Бокальский ГФО). Хасын, ЦГЭ, 1989.
132. *Юдин С.С., Литвинцев В.В.* Отчет о результатах комплексных геофизических и геохимических работ в пределах Южно-Омолонского золоторудного района (Верхне-Биркачанский ГФО). Кн. 1. Хасын, ЦГЭ, 1986.
133. *Юдин С.С., Литвинцев В.В.* Отчет о результатах комплексных геофизических и геохимических работ по заверке перспективных АГС и геохимических аномальных участков в Южно-Омолонском золоторудном районе (Девонский ГФО). Кн. 1. Хасын, ЦГЭ, 1987.

Приложение 1

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-57-IV Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Название месторождения	Тип (К - коренное, Р - россыпное)	Номер по списку использованной литературы	Примечание состояние эксплуатации
Благородные металлы					
Золото					
I-3	30	Базовый-Сомнительный	Р	[53]	Отработано
I-4	34	Мизинец	Р	[53]	Отработано
II-1	29	Ветвистый	Р	[112]	Эксплуатируется
II-2	46	Ветка	Р	[112]	Законсервировано
II-3	17	Магнитный, Золотистый, Спонсор	Р	[112]	Отработано
II-3	27	Выстрел	Р	[112]	Законсервировано
II-4	20	Кубака	К	[85]	Эксплуатируется
II-4	26	Цокольная зона	К	[85]	Разведывается
II-4	35	Кубакинское		[85]	Эксплуатируется

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и потоков (ВГХП), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-57-IV

Государственной геологической карты
Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Название или местоположение проявления, пункта минерализации, ореола, потока	Номер по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
II-1	15	левобережье р. Молькаты	119	П. "Налесь" Среди амфиболитов архея (батикский комплекс) залежь железистых кварцитов мощностью 2 м, длиной 100 м, залегание крутое. Железа - 51,7%
II-1	37	левобережье р. Молькаты	115, 119	П. "Батик" Среди пород архея (батикский комплекс) выявлены два тела железистых кварцитов мощностью 4-5 м, длиной около 100 м. Железа - 51,7%
III-1	12	верховья руч. Нодди	119, 116	П. "Магнетитовое" 5 линзовидных тел железистых кварцитов среди гнейсов батикского комплекса; мощность 15-80 м, протяженность - 300-850 м; содержание железа - от 29,5 до 45,9%, среднее - 39,5%. Тела кошвитов мощностью 5-20 м, протяженностью 500-800 м с содержанием магнетита 40-45%. Ресурсы - 95 млн.т
IV-2	14	долина руч. Эмкера	97	ПМ. Скважинами на линиях 58 и 74 под аллювием вскрыты две залежи железистых кварцитов шириной 70-80 м, протяженностью 300-600 м
IV-2	24	правый борт руч. Тяжелого Перевала	97, 65	ПМ. Залежь железистых кварцитов среди амфиболитов на контакте с гранито-гнейсами, шириной 5-6 м, протяженностью 300 м
IV-2	38	междуречье Безмолвного - Прямого	97	П. Две залежи железистых кварцитов, протяженностью 500 и 700 м, содержат 12 рудных тел мощностью от 0,2 до 6,5 м, с содержаниями Fe ₂ O ₃ - 10-55%, золота - до 0,5 г/т
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-1	1	левобережье руч. Тика	115, 63	ПМ. Кварцевый прожилок с медной зеленью. Содержание меди - 0,1%
I-2	12	левобережье левого притока р. Пятинaha	63	ПМ. Волластонит-эпидот-гранатовые скарны вдоль экзоконтакта гранитов в толще рифея. Протяженность скарнов - 600 м, мощность - от 10 до 30 м, участками вкрапленность магнетита. Содержание меди - 0,3%, цинка - 0,8%, золота - 0,075 г/т, серебра - 3,0 г/т, марганца - 0,15-1%
I-2	28	правобережье р. Кедона	63	ПМ. Пиритизированная порода. Содержание меди - 0,15%, золота - 0,075 г/т, серебра - 3 г/т
I-2	36	левый борт руч. Мунугудяка	63	ПМ. Амфиболиты с вкрапленностью пирита и медной зеленью. Содержание меди - >1%, золота - 0,064 г/т, серебра - 4 г/т
II-1	14	верховье р. Молькаты	119	ПМ. Калишпат-кварцевый метасоматит с пиритом. Содержание меди - 0,1%

1	2	3	4	5
II-1	31	правобережье руч. Батика	119	ПМ. Прожилково-жильная зона с сульфидной минерализацией. Содержание меди - 0,5%, серебра - 10,0 г/т
II-1	38	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Неориентированные развалы жильного кварца среди сиенитов. Содержание меди - до 1%, золота - 0,7 г/т
II-1	47	водораздел Молькаты - Русской	119	ПМ. Зона прожилкового окварцевания мощностью 2 м. Азимут простирания 335°. Содержание меди - 0,6%, молибдена - 0,03%
II-2	17	водораздел рек Гриша - Широкий	119	ПМ. Линейная зона окварцевания, сульфидизации и хлоритизации в гнейсах. Мощность 20 м. Простирание субширотное. Содержание меди - 1%, золота - 0,2 г/т, серебра - 20 г/т, молибден - 0,01%
II-2	36	левобережье руч. Гриши	119	ПМ. Микроклин-кварцевые прожилки с сульфидной вкрапленностью в сиенитах. Содержание меди - 0,2%, серебра - 10 г/т, свинца - 0,2%
II-2	47	левобережье руч. Батика	121	ПМ. Кварцевая жила с мелкой вкрапленностью сульфидов. Мощность 1 м, простирание субмеридиональное. Содержание меди - 0,4%
II-3	2	правобережье р. Хунганджи	121	ПМ. Окварцованные и сульфидизированные сиениты с прожилками кварца мощностью от 1 до 25 см. Содержания меди - 0,2%, свинца - 0,1%, цинка - 0,2%, серебра - 5 г/т
III-1	38	правобережье руч. Бокэса в верховьях	119	ПМ. Неориентированные обломки кварца. Медь - 1%, золото - 0,15 г/т
III-1	39	правобережье руч. Бокэса в верховьях	119	ПМ. Развалы кварца шириной 10 м, протяженностью 300 м по аз. 5°. Содержание меди - 0,5%
III-1	40	правобережье руч. Бокэса в верховьях	119	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью халькопирита мощностью 1,5 м меридионального простирания. Медь - 0,4%, молибден - 0,03%, золото - 0,1 г/т
III-1	41	правобережье руч. Бокэса в верховьях	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной вкрапленностью шириной 3 м. Медь - 0,7%, свинец - 1%
III-2	34	правобережье руч. Экала	119	ПМ. Прожилки кварца. Медь - 0,3%, серебро - 3 г/т
III-3	19	правобережье руч. Дикого	66	ПМ. Развалы кварц-карбонатной жилы с сульфидами среди архейских гнейсов. Медь - до 1%, золото - 0,4 г/т, свинец и цинк - 0,1%
III-3	21	междуречье Спокойной - Дикого	66	ПМ. Обломки кварца с вкрапленностью сульфидов в архейских гнейсах. Золото - 0,6 г/т, свинец - до 1%, медь - до 0,5%, цинк - до 0,5%
III-3	29	левобережье руч. Спокойного	65, №283	ПМ. Метасоматически измененные, дробленые туфоалевролиты гурникской толщи с примазками медной зелени по трещинкам. Медь - 0,2%, серебро - 30 г/т
III-4	23	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Развалы кварца среди измененных игнимбритов. Содержание меди - до 1%
IV-2	4	левобережье руч. Экала	97	ПМ. Трахиандезиты кубакинской толщи с примазками малахита по трещинкам. Медь - 1%, серебро - 21,8 г/т, золото - 0,3 г/т
IV-2	6	правобережье руч. Эмкера	97	ПМ. Ожелезненная по трещинкам дайка щелочных габброидов. Медь - 1%
IV-2	16	верховья руч. Бокчара	97	ПМ. Жила кварца мощностью 0,1-0,5 м и протяженностью 60-80 м. Медь - 1%
IV-4	7	правобережье руч. Холодного	97	ПМ. Карбонат-кварцевая жила мощностью 3-3,5 м, протяженностью 30-35 м в сульфидизированных риолитах. Медь - 0,515%
IV-4	11	междуречье Гранодиоритовой - Халали	65, № 1474/5	ПМ. Эпидот-серицит-кварцевые метасоматиты по конглобрекциям бургалийской свиты с сульфидной вкрапленностью. Медь - 1%, золото - 0,86 г/т, серебро - 20 г/т

1	2	3	4	5
IV-4	29	междуречье Долинного - Халали	97	ПМ. Кальцит-флюоритовая жила мощностью 0,2-0,3 м, протяженностью 50-70 м. Медь - 0,2-0,3%
<i>Свинец</i>				
I-1	3	правый приток руч. Тика	91, 63	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
I-1	4	левый приток р. Проточной	91, 63	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
I-1	6	правобережье р. Проточной	63	ПМ. Развалы кварца. Содержание свинца - 0,3%, цинка - 0,2%
I-1	8	левый приток оз. Верхнего	91, 63	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
I-1	9	левый приток оз. Верхнего	91, 63	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
I-2	9	левобережье р. Пятинаха	91	ПМ. Коренной выход кварц-сульфидной брекчии шириной 12 м, обломки сцементированы сливным кварцем и лимонитом. Содержание золота - 0,33 г/т, серебра - 15 г/т, цинка - 1%, свинца - 0,4%
I-2	40	оз. Верхнее, восточный берег	63	ПМ. Развалы кварца широтного простирания. Содержание свинца - 1%, серебра - 7 г/т
I-2	42	левый приток р. Мунугудяка	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
I-3	10	верховье р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
II-1	1	руч. Правый Дэлэмкит	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
II-1	3	руч. Левый Дэлэмкит	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
II-1	9	верховье р. Кедона	119	ПМ. Геохимическая сколковая проба. Содержание свинца - 1%
II-1	10	водораздел рек Кедон - Молькаты	119	ПМ. Сульфидно-карбонат-кварцевая жила мощностью 2 м северо-восточного простирания. Свинец - 1%, медь - 0,7%, серебро - 20 г/т
II-1	18	верховье р. Молькаты	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации свинца
II-1	26	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита. Содержание свинца - 1%, золота - 0,4 г/т
II-1	27	правобережье руч. Батика	119	ПМ. Развалы кварцевой жилы с вкрапленностью галенита шириной 10 м, простирание субширотное. Содержание свинца - 1%, меди - 0,03%
II-1	33	левобережье р. Русской (Омолонской)	119	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью галенита. Содержание свинца - до 1%
II-2	7	правобережье р. Хунганди	119	ПМ. Кварцевая жила с пиритом. Содержание свинца - >1%, молибдена - 0,03%
II-2	9	водораздел Ночевки - Хунганди	119	ПМ. Кварцевая сульфидная жила. Содержание свинца - >1%, молибдена - 0,03%
II-2	19	водораздел Ночевки - Гриши	119	ПМ. Развалы сульфидно-флюорит-кварцевой жилы. Простирание субмеридиональное, мощность до 1 м. Содержание свинца - 1%, золота - 0,3 г/т, серебра - 20 г/т
II-2	30	водораздел Малькаты - Батика - Кедона	119	ПМ. Барит-карбонатная с галенитом жила мощностью 0,8 м. Содержание свинца - 1%
II-2	31	водораздел Малькаты - Батика - Кедона	119	ПМ. Барит-карбонатная с галенитом жила мощностью 0,7 м. Простирание субширотное. Содержание свинца - 0,7%

1	2	3	4	5
II-2	39	верховье руч. Гриши	119	ПМ. Развалы обохренного кварца среди сиенитов. Размер глыб до 0,7 м. Свинца - 0,2-1%
II-2	49	водораздел Ночевки - Гриши	119	ПМ. Микроклин-кварцевые прожилки с сульфидной вкрапленностью, в зоне мощностью 3-4 м. Свинец - 0,8%
III-1	4	правобережье р. Русской (Омолонской)	119	ПМ. Неориентированные обломки кварца с карбонатом и сульфидами. Свинец - 1%, медь - 0,15%, серебро - 10 г/т
III-1	36	левобережье руч. Бокэса в верховьях	119	ПМ. Неориентированные обломки кварца. Свинец - 0,1-0,4%, серебро - 15 г/т, молибден - 0,03%
III-1	44	водораздел Инняги - Бокэса	119	ПМ. Эпидот-кварцевые прожилки мощностью до 0,2 м. Свинец - 1%, золото - 0,1 г/т, молибден - 0,03%
III-2	10	правобережье р. Русской	119	ПМ. Зона прожилкования мощностью 1 м. Свинец - 1%
III-3	15	правобережье руч. Дикого	66	ПМ. Развалы кварцевой жилы с сульфидами среди архейских гнейсов. Свинец - 1%, цинк - 0,1%, золото - 0,1 г/т
III-3	32	правобережье р. Спокойной	121	ПМ. Кварцевая жила с вкрапленностью галенита. Золото - 0,5 г/т, свинец - 1%
III-3	38	правобережье руч. Спокойного	66	ПМ. Брекчированные кальцифиры закороннинской серии с вкрапленностью галенита и пирита. Свинец - 0,2%, серебро - 30 г/т
III-4	16	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Высыпки кварца с вкрапленностью галенита. Золото - 0,6 г/т, свинец - до 1%
III-4	18	левобережье руч. Куста	66	ПМ. Архейские кальцифиры с сульфидами и графитом. Содержание свинца - >1%
III-4	24	водораздел Очакчана - Куста	66	ПМ. Обломки пегматоидного кварца с графитом и сульфидами. Содержание свинца - >1%
III-4	25	междуречье Очакчана - Куста	66	ПМ. Высыпки кварца с вкрапленностью галенита. Свинец - >1%, золото - 0,4 г/т
III-4	32	правый борт Очакчана	78	ПМ. Высыпки кварца с вкрапленностью галенита. Свинец - 0,4-1%, золото - 0,2 г/т
IV-1	3	правобережье руч. Инняги	97	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью галенита. Свинец - 1%, серебро - 12 г/т
IV-1	12	левый водораздел руч. Якута	78	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью сульфидов среди гнейсов архея. Свинец и цинк - >1%, серебро - 5 г/т
IV-1	17	правобережье руч. Верх. Коаргычана	97	ПМ. Окварцованные и гидрослюдизированные трахидациты. Свинец - 0,5%, цинк - 1%, серебро - 15 г/т
IV-2	9	верховья руч. Экала	97, 65	ПМ. Четыре зоны гидротермально-метасоматического окварцевания с вкрапленностью галенита, субширотного простирания, мощностью 0,5-2,5 м, протяженностью 100 м и более. Золото - 0,1-0,3 г/т, свинец - до > 1%
IV-2	22	верховья руч. Эмкера	97	ПМ. Жила кварца с баритом и галенитом. Свинец - 0,5-1%, цинк - 0,5%, золото - 0,1 г/т
<i>Цинк</i>				
I-2	24	левобережье р. Кедона	63	ПМ. Развалы кварца с эпидотом шириною 0,4 м. Содержание цинка - 1%
I-3	21	верховье руч. Сомнительного	93	ПМ. Прожилково-жильная зона карбонат-кварцевого состава в андезибазальтах. Азимут простирания 350°. Прожилки мощностью до 1,5-2 см. Содержание цинка - 2%
I-4	7	правобережье руч. Верх. Биркачана	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования. Содержание цинка - 1%
IV-1	14	правобережье р. Ниж. Коаргычана	97	ПМ. Окварцованные трахириодациты. Золото - 0,2 г/т, цинк - 1%, свинец - 0,2%
<i>Молибден</i>				
I-2	32	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	63	ПМ. Игнимбриты с прожилковым окварцеванием, переходящим в кварцевую жилу с азимутом простирания 300°. Содержание золота - 0,8 г/т, молибдена - 0,1%

1	2	3	4	5
I-2	37	оз. Верхнее, восточный берег	115	ПМ. Кварц-полевошпатовая жила северо-восточного простирания длиной 250 м, ширина развалов - 15 м. Содержание молибдена - 0,05%, золота - 0,05 г/т
I-3	11	водораздел Ледниковой - Лабазского	93	ПМ. Кварцевые прожилки в окварцованных туфах кислого состава. Содержание молибдена - 0,05%
I-3	17	водораздел Базового - Сомнительного	93	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,1 м. Содержание молибдена - 0,4%
I-3	19	правобережье руч. Базового	121	П. Кварцевая жила с молибденитом 0,3-0,5 м мощностью в контактовой зоне диорит-порфиров. Азимут простирания 10°. Содержание молибдена - >1%
I-3	32	левобережье руч. Сомнительного	93	ПМ. Высыпки кварца с молибденитом. Содержание - 0,4%
I-3	40	правый приток руч. Сомнительного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена и меди
I-4	19	верховье руч. Безьянного	93	ПМ. Зона окварцевания и пиритизации в игнимбритах на контакте с дайкой риолитов. Содержание золота - 0,7 г/т, молибдена - 0,03%
I-4	32	левобережье руч. Верх. Биркачана	93	ПМ. Метасоматиты адуляр-кварцевого состава с адуляр-кварцевыми прожилками. Содержание молибдена - 0,9%
II-1	19	левобережье р. Молькаты	119	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила мощностью 1 м, азимут падения - 330°, угол - 70°. Содержание молибдена - 0,05%, свинца - 0,15%
II-1	20	левобережье р. Молькаты	119	ПМ. Развалы кварца с флюоритом и сульфидами. Содержание молибдена - 0,2%, меди - 0,03%
II-1	21	водораздел Молькаты - Батика	119	ПМ. В гнейсах развалы кварца с вкрапленностью пирита. Содержание молибдена - 0,1%, золота - 0,2 г/т, серебра - 42,9 г/т, меди - 0,02%, висмута - 0,1%
II-2	12	верховье руч. Гриши	119	ПМ. Обломки сульфидно-кварцевого состава среди щелочных сиенитов. Содержание молибдена - 0,1-1%, свинца - 0,5%
II-2	20	верховье руч. Гриши	65, №421/7-9	ПМ. Кварцевая жила с молибденитом, мощностью до 0,3 м, пологопадающая на запад среди сиенитов. Содержание молибдена - 0,1-1%, золота - 0,3 г/т, серебра - 10-150 г/т
II-2	28	водораздел Ночевки - Гриши	119	ПМ. Развалы кварцевой жилы мощностью 0,5 м. Простирание субширотное, прослежена на 15 м. Содержание молибдена - 0,1%, серебра - 10 г/т
II-2	41	водораздел Ночевки - Гриши	119	ПМ. Флюорит-кварцевая жила с вкрапленностью сульфидов, мощностью 0,5 м. Содержание золота - 0,7 г/т, молибдена - 0,05%
II-2	55	водораздел Батика - Ветки	119	ПМ. Кварц-карбонат-баритовые жилы, зоны прожилкового окварцевания с медно-молибденовой минерализацией. Мощность - 0,2-1,2 м, протяженность - до 250 м, простирание субширотное. Содержание молибдена - 0,01-0,5%, золота - 0,1-0,5 г/т, меди - 0,1-0,8%
II-2	56	левобережье руч. Батика	119	ПМ. В гнейсах развалы кварцевой жилы с редкой вкрапленностью сульфидов. Мощность до 2 м. Азимут простирания - 70°. Содержание молибдена - 0,2%, золота - 0,1 г/т, серебра - до 15,1 г/т, меди - 0,5%
II-3	1	верховья р. Хунганджи	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена, свинца и цинка
II-3	3	верховья р. Хунганджи	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена и свинца
II-3	6	верховья р. Хунганджи	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена и цинка
II-3	10	верховья р. Хунганджи	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена

1	2	3	4	5
II-4	32	среднее течение руч. Мышиного	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена и золота
III-1	30	водораздел Нодди - Бокэса	119, 65 №2037,20 37/1	ПМ. Кварцевая жила с халькопиритом, молибденитом, пиритом мощностью 1,2 м субширотного простирания среди гнейсов архея. В гнейсах по трещинкам примазки медной зелени. Содержания молибдена - >1%, меди - 1%, серебра - до 30 г/т, золота - до 0,72 г/т
III-1	49	водораздел Инняги - Бокэса	119	ПМ. Зона кварцевого прожилкования с редкой вкрапленностью молибденита. Золото - 0,3 г/т, молибден - 0,03%
III-2	18	левобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью халькопирита и молибденита. Содержания молибдена - 0,1-1%, меди - 0,5%, золота - 0,1 г/т
III-3	2	левый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена
III-3	3	правый приток р. Спокойной	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена
III-3	4	левый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена
III-4	10	верховья руч. Мышиного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена
III-4	28	правый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена
IV-1	4	правый приток руч. Инняги	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена и меди
IV-2	31	правобережье р. Ниж. Коаргычана	97	ПМ. Жила кварца мощностью 0,2 м с сульфидами. Молибден - 0,08%
IV-4	12	верховья руч. Халали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации молибдена, вольфрама и серебра
IV-4	21	верховья руч. Халали	97	ПМ. Окварцованные риолиты. Молибден - 0,03%
<i>Вольфрам</i>				
IV-4	2	верховья руч. Гранодиоритового	97	ШП. Шеелит - единичные знаки, редко с золотом
<i>Алюминий</i>				
II-1	34	левобережье руч. Молькаты	119	П. Нефелиновые сиениты второй фазы анмандыканского комплекса. Содержание Al_2O_3 - 20,3-23%
II-1	41	правобережье руч. Молькаты	119	П. Нефелиновые сиениты второй фазы анмандыканского комплекса. Содержание Al_2O_3 - 20,3-23%. Прогнозные ресурсы - 300 млн.т
III-2	20	водораздел Экал - Ирэка	119	П. Нефелиновые сиениты анмандыканского комплекса слагают три штока площадью 3,5 км ² . Среднее содержание Al_2O_3 - 20,39%
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
I-1	2	междуречье Кедона - Тика	115	ПМ. Вторичные кварциты. Содержание золота - 1,4 г/т, серебра - 13,6 г/т
I-1	5	левый приток р. Проточной	91, 63	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2) и свинца
I-1	10	оз. Верхнее	63	ПМ. Обломки кварца среди игнимбритов. Содержание золота - 0,19 г/т
I-1	11	руч. Боковой	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-1	12	руч. Боковой	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота

1	2	3	4	5
I-2	1	руч. Ремиз	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра и молибдена
I-2	2	левый приток р. Пятинаха	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота и серебра
I-2	3	левый приток р. Кедона	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-2	4	левый приток р. Пятинаха	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и серебра
I-2	5	ручьи Ремиз, Сви-репый	63, 108	П. Непромышленная русловая россыпь золота длиной 500 м, шириной 30-50 м, мощность торфов - 2,8-10,8 м, песков - 0,4-2 м, содержания - 0,79-3,02 (средние - 1,63 г/м ³), крупность - 0,5-2 мм, пробность - 760. Запасы - 33 кг
I-2	6	левобережье р. Пятинаха	63	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота и серебра
I-2	7	левобережье р. Пятинаха	63	ПМ. Риолиты с прожилковым окварцеванием и сульфидной вкрапленностью. Содержание золота - 4,2 г/т, серебра - 15 г/т
I-2	8	междуречье Мунугудьяка - Пятинаха	115	ШО. Золото - знаково-весовые содержания
I-2	10	верховье левого притока р. Кедона	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-2	11	верховье левого притока р. Кедона	115	ШП. Золото - знаковые содержания
I-2	13	верховье левого притока р. Кедона	63	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3) и серебра
I-2	14	верховье левого притока р. Пятинаха	63	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-2	15	левобережье р. Пятинаха	63	ПМ. Кристаллоигнибриты трахидацитов с прожилками кварца. Содержание золота - 0,3 г/т, серебра - 3 г/т
I-2	16	верховье левого притока р. Пятинаха	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и серебра
I-2	17	правобережье р. Кедона	115	ПМ. Линзовидные тела вторичных кварцитов мощностью от 0,5 до нескольких метров. Содержание золота - 0,4 г/т, серебра - 5 г/т, меди - 0,1%
I-2	18	левобережье руч. Заросшего	63	ПМ. Гранит-порфиры слабо измененные с прожилками кварца. Содержание золота - 0,66 г/т, серебра - 5 г/т, меди - 0,1%
I-2	20	правобережье Кедона, ниже оз. Верхнего	63	ПМ. Известняки окварцованные. Содержание золота - 0,3 г/т, серебра - 5 г/т
I-2	22	правобережье верхнего притока р. Пятинаха	91	ПМ. Редкие обломки жильного кварца среди гнейсов архея. Содержание золота - 2,0 г/т
I-2	23	правобережье р. Кедона	63	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота
I-2	25	восточный склон г. Кыра	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-2	26	восточный склон г. Кыра	63	ПМ. Окварцованная тектоническая брекчия. Содержание золота - 1,6 г/т
I-2	27	верховье руч. Грустного	115	ШП. Золото - знаковые содержания
I-2	29	верховье руч. Грустного	63	ПМ. Кварцитопесчаники сульфидизированные. Содержание золота - 1,02 г/т
I-2	30	верховье левого притока р. Пятинаха	63	ПМ. Игнибриты с прожилками кварца. Содержание золота - 0,4 г/т

1	2	3	4	5
I-2	31	верховье руч. Грустного	63	ПМ. Развалы жильного кварца. Содержание золота - 0,64 г/т
I-2	33	левобережье руч. Грустного	115	ПМ. Кварц -полевошпатовая жила С3 простираения. Содержание золота - 8-10 г/т, серебра - 100 г/т
I-2	34	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	63	ПМ. Кварцевая брекчия ожелезненная. Содержание золота - 2,5 г/т, серебра - 6,5 г/т
I-2	35	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	63	ПМ. Развалы породы с прожилковым окварцеванием. Золото - 2,67 г/т
I-2	38	левобережье руч. Мунугудяка	63	ПМ. Игнимбриты обохренные, окварцованные. Содержание золота - 1,0 г/т, серебра - 29,7 г/т
I-2	39	верховье руч. Грустного	63	ПМ. Кварцитопесчаники с вкрапленностью пирита. Содержание золота - 1,29 г/т, свинца - 0,1%
I-2	41	левобережье р. Мунугудяка	63	ПМ. Кварцитопесчаники брекчированные с вкрапленностью галенита. Содержание золота - 1,5 г/т, цинка - 0,5%, свинца - 0,2%
I-3	1	верховье правого притока р. Пятинаха	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-3	2	бассейн руч. Сомнительного	121	ШО. Золото - знаково-весовые содержания, минералы серебра - единичные знаки
I-3	3	правобережье руч. Ледника	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования мощностью 0,5 м, азимут простираения - 220-230°. Содержание золота - 0,3 г/т
I-3	4	верховье р. Пятинаха	121	ПМ. Развалы кварца. Содержание золота - 0,53 г/т
I-3	5	междуречье Биркачана - Сомнительной	121, 91, 93	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3), серебра, молибдена
I-3	6	верховье руч. Ледника	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-3	7	водораздел Ледника - Пятинаха	121	ПМ. Окварцованные гиалоигнимбриты дацитов. Ширина развалов 200 м. Содержание золота - 0,59 г/т
I-3	8	правобережье р. Пятинаха	93	ПМ. Халцедоновидный кварц без видимой рудной минерализации. Содержание золота - 0,41 г/т
I-3	9	левый приток р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, свинца
I-3	12	верховье правого притока руч. Лабазного	65, №70684-685	ПМ. Прокварцованные риолиты. Содержание золота - 1,24 г/т, серебра - 10 г/т
I-3	13	верховья руч. Базового	65, №392/3	ПМ. Кварцевые прожилки мощностью до 5 см среди сульфидизированных и ороговикованных вулканитов. Содержание золота - 3,42 г/т, серебра - 300 г/т
I-3	14	руч. Базовый	121, 91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра и молибдена
I-3	15	водораздел Пятинаха - Сомнительного	115	ПМ. Кварцевая жила С3 простираения, мощность 0,6 м. Содержание золота - 0,7 г/т, серебра - 5г/т, молибдена - 0,01%
I-3	16	водораздел Сомнительного - Ледника	115	ПМ. Интенсивно измененные породы риодацитового состава. Содержание золота - 0,8 г/т
I-3	20	правобережье руч. Базового	93	П. "Лабазное" Зоны прожилково-жильной кварцевой и сульфидной минерализации в ороговикованных метасоматитах по вулканитам кедонской серии, мощностью до 1-3 м, протяженностью 50-200 м. Содержание золота - 1,0-24,8 г/т, серебра - до 566 г/т, молибдена - до 0,02%

1	2	3	4	5
I-3	22	левый приток р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, свинца
I-3	23	верховье руч. Сомнительного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, свинца
I-3	25	верховье левого притока р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-3	26	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	121	ПМ. Кварцевая жила со слабой сульфидизацией. Азимут простирания 20°. Золото - 0,56 г/т
I-3	27	верховье р. Пятинаха	121	ПМ. Зона кварцевого прожилкования СВ простирания в игнимбритах. Золото - 2,5-3,6 г/т
I-3	29	верховье руч. Сомнительного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, свинца
I-3	31	руч. Сомнительный	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-3	33	верховье р. Пятинаха	78, 93	ПМ. Прожилково-жильная адуляр-кварцевая зона, азимут простирания 30°, мощность 8-10 м. Содержание золота - 0,15-3,22 г/т
I-3	35	руч. Сомнительный	121	П. Аллювиальная непромышленная россыпь золота, долинная, на интервале линий 14-24, ширина - 20-100 м. Мощность торфов - 2,4-3,6 м, мощность песков - 0,4-1,2 м, содержание - 0,4-0,7 г/м ³
I-3	37	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	78	ПМ. Кварцевые прожилки (1-3 см) в игнимбритах субширотного простирания. Содержание золота - 10,7 г/т, серебра - 20 г/т
I-3	38	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	121	ПМ. Окварцованные игнимбиты риолитов. Содержание золота - 0,094-1,15 г/т
I-3	39	водораздел Пятинаха - Мунугудяка	121	ПМ. Кварцевые высыпки. Содержание золота - 5,4 г/т, серебра - 66 г/т
I-3	41	левый приток р. Мунугудяка	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, молибдена
I-3	42	левый приток р. Мунугудяка	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	1	правобережье руч. Верх. Биркачана	93	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота, серебра
I-4	2	левобережье руч. Верх. Биркачана	93	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота, серебра
I-4	3	правобережье руч. Среднего	121	ПМ. Зона разлома СВ простирания. По зоне прожилковое окварцевание, мощность прожилков 0,2-0,3 см. Содержание золота - 0,28 г/т
I-4	4	левобережье руч. Среднего	93	ПМ. Кварц-карбонатная жила мощностью 20-25 см, простирание субширотное, текстура брекчиевая. Содержание золота - 0,2-5,4 г/т, серебра - 5,3 г/т
I-4	5	междуречье Верх. Биркачана и Большого	63, №70700-704	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в риолитах мощностью до 15 м. Содержание золота - 0,1-0,84 г/т, серебра - 5-9 г/т
I-4	6	руч. Большой	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	8	руч. Верх. Биркачан	121, 91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), свинца
I-4	9	руч. Большой	121, 53	П. Россыпь золота, непромышленная между линиями 10-58, ширина контура с весовыми содержаниями - 40-160 м, по отдельным скважинам содержания - до 0,23-0,52 г/м ³

1	2	3	4	5
I-4	10	левый борт руч. Лабазного	93	ПМ. Окварцованные игнимбриты с тонкими прожилками кварца. Содержание золота - 0,3 г/т
I-4	11	руч. Лабазный	112	П. Непромышленная россыпь золота между линиями 6-30. Ширина - 30-90 м, мощность торфов - 4,9-6,3 м, песков - 0,8-1,5 м, средние содержания - 0,92 г/м ³ , крупность - 0,52-0,66 мм, пробность - 726. Прогнозные ресурсы - 66 кг
I-4	12	правый приток руч. Среднего	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра
I-4	14	правый приток руч. Среднего	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра
I-4	15	нижнее течение руч. Среднего	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	16	левый приток руч. Безымянного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
I-4	17	нижнее течение руч. Большого	93	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота
I-4	20	правобережье руч. Верх. Биркачана	121	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра
I-4	21	междуречье Верх. Биркачана - Большого	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в риолитах мощностью 50-60 м, азимут простирания 90°. Мощность прожилков 1-2 см. Содержание золота - 0,3 г/т
I-4	22	руч. Безымянный	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	23	правобережье руч. Безымянного	93	ПМ. Гидрофлюидизированные риолиты в коренном залегании. Содержание золота - 3,4 г/т, серебра - 122,4 г/т
I-4	24	левый нижний приток руч. Большого	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	25	левый склон руч. Мизинца	93	ПМ. Прожилково-жильная кварцевая зона шириной 300 м в окварцованных туфах. Содержание золота - 0,11 г/т, серебра - 6 г/т
I-4	26	правобережье руч. Безымянного	93	ПМ. Зона монокварцитов мощностью 0,5-0,7 м, пронизанных сетью кварцевых прожилков, азимут простирания зоны 50°, прослежена на 60 м. Содержание золота - 2,1-2,7 г/т, серебра - 5,1-9,0 г/т
I-4	27	правобережье руч. Безымянного	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования мощностью 6 м, простирание СВ. Мощность прожилков 1-20 см. Содержание золота - 2,8 г/т, серебра - 5,7 г/т
I-4	28	левобережье руч. Мизинца	93	ПМ. Вторичные кварциты. Содержание золота - 0,8 г/т, молибдена - 0,02%
I-4	29	левый приток руч. Мизинца	121, 93	П. "Верхний Биркачан" Приурочено к выходу лакколита риолитов с прожилково-метасоматическим окварцеванием. Площадь 0,8 м ² . Зоны адуляр-кварцевого прокварцевания с пиритом, СВ простирания, мощностью до 20 м, мощность прожилков 0,1-15 см. Содержание золота - 0,01-102,2 г/т, серебра - до 127,9 г/т
I-4	30	водораздел Базового - Безымянного	93	ПМ. Кварцевая жила брекчевой текстуры. Содержание золота - 0,4 г/т
I-4	31	руч. Безымянный	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
I-4	33	руч. Мизинец	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра
I-4	35	левый склон руч. Мизинца	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в игнимбритах, азимут простирания зоны 30°. Мощность прожилков до 20 см. Содержание золота - 0,1-0,6 г/т

1	2	3	4	5
I-4	36	руч. Мизинец, правый приток руч. Биркачана	93 ОЗРК	П. "Мизинец" Под ледниковыми отложениями долины руч. Мизинец вскрыты скважинами зоны прожилково- жильной минерализации в риолитах и их туфах. Мощность зон от 1 до 36 м, мощность адуляр-кварцевых жил 1,5-7 м. Среднее содержание золота по зонам - 0,5-3,4 г/т, по жилам - 8-16 г/т максимальное - 85,9 г/т, серебра - до 24,1 г/т
I-4	37	руч. Мизинчик	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота, серебра
I-4	38	правобережье руч. Верх. Биркачана	93	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в окварцованных риолитах. Прожилки кварца от 0,1 мм до первых см. Содержание золота - 0,8 г/т, серебра - 6 г/т
I-4	39	левый борт руч. Мизинчика	93	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,15 м и прожилковые зоны мощностью до 3,0 м в гидрослюдизированных риолитах. Содержание золота - 0,3-14,4 г/т, серебра - 0,4-26,7 г/т
I-4	40	левый борт руч. Мизинчика	93	ПМ. Редкие кварцевые прожилки в окварцованных и пиритизированных риолитах. Мощность прожилков 3-5 см. Содержание золота - 0,7 г/т
I-4	41	левый борт руч. Мизинчика	93	ПМ. Окварцованные риолиты с тонкими прожилками кварца. Содержание золота - 1,7 г/т
I-4	42	правобережье руч. Верх. Биркачана	121	ПМ. Прожилковое окварцевание в риолитах. Содержание золота - 0,018-2,25 г/т
I-4	43	правобережье руч. Верх. Биркачана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, серебра
I-4	44	левобережье р. Мунугудяка	121	ПМ. Вторичные кварциты. Содержание золота - 0,005-0,35 г/т
I-4	45	правобережье руч. Верх. Биркачана	93	ПМ. Зона кварцевых прожилков в риолитах протяженностью 60 м, мощностью 3-6 м. Содержание золота - 1,0 г/т
I-4	47	левобережье р. Мунугудяка	121	ПМ. Прожилковое окварцевание в риолитах. Содержание золота - 0,1-0,4 г/т
I-4	48	левобережье руч. Рулона	121	ПМ. Прожилковое окварцевание в риолитах. Содержание золота - 0,61 г/т
I-4	49	левобережье руч. Рулона	121	ПМ. Прожилковое окварцевание в риолитах. Содержание золота - 0,5 г/т
I-4	50	правобережье руч. Верх. Биркачана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, серебра
II-1	2	бассейн р. Русской в нижнем течении	119	ШО. Золото - знаково-весовые содержания в ассоциации с шеелитом
II-1	4	руч. Боковой, левый приток р. Кедона	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-1	5	верховье р. Кедона	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-1	6	правобережье руч. Прав. Дэлэмкита	119	ПМ. Метасоматически измененные игнимбриты. Золото - 0,4 г/т
II-1	7	руч. Боковой, левый приток р. Кедона	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, свинца
II-1	8	левый борт р. Кедона, в верховьях	119	ПМ. Метасоматически измененные игнимбриты. Золото - 0,1 г/т
II-1	11	верховье руч. Молькаты	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-1	12	междуречье Молькаты - Прав. Дэлэмкира	119	ПМ. Метасоматически измененные игнимбриты. Золото - 0,3 г/т
II-1	16	водораздел Молькаты - Ледника	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра

1	2	3	4	5
II-1	17	междуречье Батика - Молькаты	119	ВГХО. В рыхлых склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота, серебра, свинца
II-1	22	водораздел Батика - Молькаты	119	ПМ. Неориентированные развалы жильного кварца. Содержание золота - 1,1 г/т, серебра - 80 г/т
II-1	23	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Жилы флюорит-сульфидно-кварцевого состава. Содержание золота - 0,78 г/т
II-1	24	руч. Мал. Молькаты	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, серебра
II-1	25	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Кварцевые жилы мощностью до 1,5 м, протяженностью до 200 м. Содержание золота - 4,34 г/т
II-1	28	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Кварц-карбонатные прожилки мощностью 0,2 м. Содержание золота - 0,5 г/т, серебра - 4,5 г/т
II-1	30	правобережье Батика - Ветвистого	119	ПМ. Несколько карбонат-кварцевых жил с вкрапленностью сульфидов. Мощность 0,2-0,6 м, простираение субширотное, протяженностью до 200 м. Содержание золота - 0,1-11,5 г/т, серебра - до 40 г/т, меди - 0,03%, свинца - 0,06%
II-1	32	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Зона прожилкового окварцевания мощностью 0,2 м, простираение субширотное, протяженностью до 200 м. Содержание золота - 2,5 г/т, серебра - 9,5 г/т
II-1	35	правобережье руч. Батика	119	ПМ. Развалы кварцевой жилы мощностью 0,5-1,0 м, с вкрапленностью сульфидов. Содержание золота - 0,7 г/т, меди - 0,2%
II-1	36	междуречье Молькаты - Батика	119	ПМ. Развалы кварца. Содержание золота - до 2,5 г/т, серебра - до 100 г/т
II-1	39	правобережье руч. Молькаты	119	ПМ. Неориентированные развалы жильного кварца среди сиенитов. Содержание золота - 1,2 г/т
II-1	40	водораздел Молькаты - Ледника	78, 119	ПМ. Неориентированные развалы жильного кварца среди сиенитов. Содержание золота - 0,08-6,25 г/т, серебра - 0,8-45 г/т
II-1	42	междуречье Лыдинки - Мал. Молькаты	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
II-1	43	руч. Мал. Молькаты	112	П. Непромышленная россыпь по руч. Мал. Молькаты. Двумя линиями № 20 и 28 вскрыта россыпь шириной 10-30 м с мощностью торфов - 6,3 м, песков - 0,8 м. Содержание золота - 2,23 г/м ³ . Золото размером 0,33 мм, пробностью 666. Ресурсы - 30 кг
II-1	44	междуречье Лыдинки - Мал. Молькаты	123	ПМ. Высыпки кварца с сульфидной вкрапленностью среди сиенитов. Содержание золота - 42 г/т, серебра - 92 г/т
II-1	45	водораздел ручьев Мал. Молькаты - Лыдинка	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), олова
II-2	1	руч. Широкий	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-2	2	р. Кедон	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-2	3	руч. Снежок, левый приток руч. Широкого	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
II-2	4	руч. Снежок, левый приток руч. Широкого	59	П. Непромышленная россыпь вскрыта поисковыми линиями № 4 и 10, шириной 40 м, мощность торфов - 2,8-4,4 м, песков - 0,4-1,2 м, средние содержания - 0,04-0,2 г/м ³
II-2	5	верховья р. Хунганджи	119	ПМ. Высыпки кварца. Содержание золота - 0,6 г/т, серебра - 3,2 г/т, молибдена - 0,015%
II-2	6	верховья р. Хунганджи	119, 115	ПМ. Прожилки кварца в сиенитах. Золото - 0,5 г/т, серебро - 4,4-10 г/т

1	2	3	4	5
II-2	8	верховья руч. Широкого	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра, свинца
II-2	10	водораздел Гриши - Хунганджи	119	ПМ. Зоны прожилкового окварцевания с сульфидной вкрапленностью в сиенитах. Золото - до 7,1 г/т, серебро - 5-20 г/т, медь - 0,2-1%, свинец - 0,3-1%
II-2	11	левый приток р. Кедона	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-2	13	верховья руч. Снежка	119	ПМ. Тонкопрожилковое окварцевание в гнейсах. Прожилки разноориентированные, содержат сульфидную минерализацию. Содержание золота - 1,0 г/т, серебра - 7,0 г/т
II-2	14	верховья руч. Гриши	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра, молибдена
II-2	15	водораздел Кедона - Широкого	119	ПМ. Зона прожилково-жильного окварцевания с сульфидной минерализацией. Мощность - 10 м, простирание СВ. Содержание золота - 0,8 г/т, свинца - 1%, цинка - 0,3%
II-2	16	верховья руч. Гриши	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра, молибдена
II-2	18	верховья руч. Гриши	65 №421, 421/1-3	ПМ. Зона карбонат-кварцевых прожилков среди игнимбритов с вкрапленностью пирита шириной 1,0 м, протягивается в СВ направлении на 100 м. Содержание золота - 0,2-0,48 г/т
II-2	21	верховья руч. Гриши	119	П. "Гриша" Кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы с углами падения от 20 до 60 ° на запад и восток в эндоконтакте Анмандыканского интрузивного массива. Площадь рудного поля - 7,5 м ² . Протяженность жил до 100 м. Содержание золота - до 99 г/т, серебра - до 300 г/т, меди - до 1%, свинца - до 1%, цинка - до 1%
II-2	22	верховья руч. Гриши	№421/11	ПМ. Зона прожилково-жильного окварцевания с сульфидной вкрапленностью. Содержание золота - 7,68 г/т
II-2	23	водораздел Кедона - Ветки	119	ПМ. Зона кварцевого прожилкования с медной зеленью СВ простирания, мощностью до 5 м. Золото - 0,9 г/т
II-2	24	верховья руч. Гриши	№421/15-17	ПМ. Развалы кварца с галенитом и пиритом среди сиенитов. Содержание золота - 0,3-9,4 г/т, серебра - 250-300 г/т, свинца - до 1%, цинка - до 1%
II-2	25	водораздел Кедона - Ветки	119	П. "Ветка-1" Жилы сульфидно-флюорит-кварцевого состава среди гнейсов ноддинского комплекса, длиной до 200 м, мощностью 0,1-0,7 м. Содержания золота - до 1,5 г/т, серебра - до 100 г/т, меди - до 1%, свинца - до 1%
II-2	26	верховья руч. Гриши	119	ПМ. Зона прожилково-жильного окварцевания с сульфидами среди сиенитов, шириной до 3 м. Содержание золота - 0,8 г/т, серебра - 37,7 г/т, свинца - 1%
II-2	27	водораздел Гриши - Ночки	119	ПМ. Флюорит-кварцевая жила мощностью 0,4 м. Содержание золота - 0,8 г/т, молибдена - 0,01%
II-2	29	водораздел Гриши - Ночки	119	ПМ. Развалы кварца шириной 0,8 м, содержание золота - 2 г/т, молибдена - 0,015%
II-2	32	верховья ручьев Батик, Ветка, Гриша	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2), серебра, свинца, молибдена
II-2	33	водораздел Батика - Молькаты	119	ПМ. Развалы калишпат-кварцевой жилы среди гнейсов архея. Золото - 1,5 г/т
II-2	34	верховья руч. Ветки	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, меди
II-2	35	левобережье руч. Гриши	119	ПМ. Развалы кварца (до 0,2 м) на контакте с телом риолитов. Содержания золота - 5,5 г/т, серебра - 165,8 г/т
II-2	37	руч. Ночевка	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-2	38	руч. Гриша	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, серебра

1	2	3	4	5
II-2	40	левобережье руч. Гриши	119	ПМ.Развалы кварцевой брекчии. Содержания золота - 1,1 г/т, серебра - 5 г/т
II-2	42	левобережье руч. Гриши	119	ПМ. Флюорит-кварцевая жила мощностью 0,2 м. Содержание золота - 4 г/т, свинца - 0,2%, молибдена - 0,02%
II-2	43	водораздел Гриши - Ночевки	119	ПМ.Развалы жильного кварца (до 0,6 м). Содержания золота - 0,7 г/т, серебра - 5,9 г/т
II-2	44	правобережье руч. Ночевки	119	ПМ. Флюорит-кварцевая жила мощностью 1,5 м, протяженностью 120 м в СЗ направлении. Содержание золота - 1 г/т, серебра - 7 г/т, свинца - 1%, молибдена - 0,04%
II-2	45	междуречье Гриши - Ветки	119	ПМ. Жилы сульфидно-кварцевого состава. Содержание золота - 1,22 г/т, серебра - 34,4 г/т
II-2	48	правобережье руч. Ветки	119	П. "Ветка-II" Флюорит-сульфидно-кварцевые жилы в архейских гнейсах мощностью от 1 до 7 м, средней протяженностью 130 м. Золото - до 13,5 г/т, серебро - до 100 г/т, свинец - до 0,8%
II-2	50	правобережье руч. Ветки	78	ПМ. Прожилково-жильные зоны с сульфидной минерализацией. Содержание золота - 0,8-1,2 г/т, серебра - 10-80 г/т
II-2	51	водораздел Гриши - Ночевки	119	ПМ. Флюорит-микроклин-кварцевая жила с сульфидами мощностью 1,0 м ЮВ простирания. Содержание золота - 0,6 г/т, свинца - 0,7%, молибдена - 0,03%
II-2	52	правобережье руч. Гриши	119	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,2 м. Содержание золота - 0,5 г/т, серебра - 5 г/т
II-2	53	правобережье руч. Ветки	119, 78	ПМ. Зона кварц-сульфидных прожилков. Золото - 0,1-1,8 г/т, серебро - 2-20 г/т
II-2	54	верховья руч. Ветки	119, 78	ПМ. Развалы кварца (до 0,2 м). Содержание золота - 18 г/т
II-2	58	руч. Батик	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-2	59	водораздел Выстрела - Ночевки	121, 127	П. "Анмандыкан" Флюорит-кварцевые жилы мощностью 0,5-1,0 м с карбонатом и зоны прожилков в финитизированных роговиках шириной до 15-20 м и протяженностью первые сотни метров. Золото - до 24,8 г/т, серебро - 24 г/т
II-2	60	водораздел Батика - Ветки	119	ПМ. Развалы жильного кварца (до 0,2 м) с убогой галенитовой минерализацией. Содержания: золота - 0,2 г/т, серебра - 21,8 г/т
II-2	61	левобережье руч. Ночевки	65 №29852-853	ПМ. Зона прожилкового окварцевания в роговиках. Золото - 2,56-5,16 г/т
II-2	62	руч. Гриша	119	ШП. В аллювии знаковые концентрации золота
II-3	4	правый приток р. Хунганджи	121	ШП. В аллювии знаковые концентрации золота
II-3	5	р. Хунганджа	121	ШП. В аллювии знаковые концентрации золота
II-3	7	правый приток р. Хунганджи	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	8	бассейны ручьев Магнитный, Выстрел, Ночевка	121	ШО. В аллювии знаковые и весовые концентрации золота
II-3	9	междуречье Магнитного - Хунганджи	127	ПМ. Галька кварца из базальных конгломератов корбинской свиты. Содержание золота - 4,8 г/т
II-3	11	верховья руч. Магнитного	102	ПМ. Галька кварца из базальных конгломератов корбинской свиты. Золото - 9,5 г/т
II-3	12	лев. приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	13	междуречье Магнитного - Хунганджи	65 №1636/30-33	ПМ. Галька кварца из базальных конгломератов корбинской свиты. Золото - 0,15-0,38 г/т

1	2	3	4	5
II-3	14	лев. приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	15	лев. приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	16	лев. приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	18	междуречье Выстрела, Ночевки, Магнитного	133, 98	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3) до 8 г/т в отдельных пробах, и серебра
II-3	19	междуречье Спонсора - Золотистого	98, 65, ОЗРК	П. "Магнитное" Пластовое тело гидрослюдизированных и окварцованных риолитов, в туфах кубакинской толщи с тонким прокварцеванием в экзо- и эндоконтактных частях. Мощность прожилков кварца 0,1-15 см. По данным бурения содержание золота - от 1 г/т на 10,5 м до 13,74 г/т на 2,7 м, максимальное - 33 г/т на 0,7 м. Содержание серебра - 33,15 г/т на 1,35 м. Оруденение прослежено до глубины 150 м
II-3	20	левый борт руч. Спонсора	65, №397	ПМ. Прожилково-окварцованные и ожелезненные игнимбриты трахидацитов. Золото - 1,9 г/т
II-3	21	междуречье Спонсора - Золотистого	65, №396/10-12, 29861-864	ПМ. Прожилки кварцевого и сульфидно-кварцевого состава мощностью 5-30 см субширотного простирания в аргиллизированных игнимбритах и туфах. Содержания по штучным пробам золота - 1,45-162,6 г/т, серебра - 15-270,8 г/т
II-3	22	правый приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	23	руч. Магнитный	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2) и молибдена
II-3	24	правый приток руч. Магнитного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
II-3	25	водораздел Магнитного - Выстрела	133	ПМ. Метасоматит по риолитам (?). Золото - 0,43 г/т
II-3	26	правобережье руч. Выстрела	115	ПМ. Кварц-флюоритовая жила. Золото - 7,0 г/т
II-3	28	правобережье руч. Выстрела	133	ПМ. Прожилки кварца. Золото - 0,71 г/т
II-3	29	правобережье руч. Выстрела	133	ПМ. Окварцованный метасоматит. Золото - 1,2 г/т
II-3	30	правобережье руч. Выстрела	133	ПМ. Прожилки кварца. Золото - 0,71 г/т, серебра - 50 г/т
II-3	32	правобережье руч. Выстрела	121	ПМ. Окварцованные риолиты. Золото - 0,27 г/т
II-4	1	приустьевая часть р. Мунугудяка	121	ПМ. Развалы кварца. Золото - 0,3 г/т
II-4	3	приустьевая часть р. Мунугудяка	115	ПМ. Окварцованные риолиты. Золото - 0,1 г/т
II-4	5	приустьевая часть р. Мал. Ауланджи	115	ПМ. Измененные туфы риолитов с прожилками кварца. Золото - 0,5-0,8 г/т
II-4	6	приустьевая часть р. Мал. Ауланджи	50, 102, 67	П. "Стрела" Зоны карбонат-кварцевого прожилкования с кварцевой жилой мощностью 0,8 м, СВ простирания. Золото - 0,12-37,2 г/т, серебро - 3-20 г/т, медь - 0,15-0,3%, свинец - 0,1-0,4%, молибден - 0,01%
II-4	7	левобережье р. Омолона ниже р. Хунганджи	121	ПМ. Метасоматически измененные, сульфидизированные гравелиты. Золото - 0,3 г/т
II-4	8	междуречье Кубаки - Мал. Ауланджи	121, 67	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2) и серебра

1	2	3	4	5
П-4	9	правобережье р. Омолона	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	10	правобережье р. Омолона	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	11	левобережье р. Мал. Ауланджи близ устья	67, 102	ПМ. Фланги месторождения Кубака. Карбонат-кварцевая жила мощностью 0,6 м в трахиандезитах. Золото - 6,8 г/т, серебро - 5-7 г/т
П-4	12	левый приток р. Мал. Авландя выше устья руч. Кубаки	85, 102	П. Фланги месторождения Кубака. Участок "Левобережный". Прокварцованные и сульфидизированные туфы трахиандезитов. Золото - до 18,2 г/т, серебро - 5-6 г/т
П-4	13	нижнее течение руч. Кубаки	121, 52	ШО. Золото - знаково-весовые содержания
П-4	14	левобережье р. Мал. Ауланджи близ устья	67	ПМ. Фланги месторождения Кубака. Кварцевые прожилки мощностью 0,2 м в трахиандезитах. Золото - 5,6 г/т, серебро - 5,2 г/т
П-4	15	левобережье руч. Аномального	67, 122	П. Фланги месторождения Кубака. Участок "Аномальный". Кварцевая жила мощностью 0,5 м. Золото - 2,3 г/т, (max - 16,9 г/т), серебро - 11,5 г/т
П-4	16	приустьевая часть руч. Аномального	67	ПМ. Пропилитизированные андезиты с кварцевыми прожилками. Золото - до 5,24 г/т
П-4	17	руч. Аномальный	91, 121	П. Аллювиальная россыпь по линиям №4,14 (непромышленная часть), №22 (промышленная), шириной 40 м. Мощность торфов - 2,7 м, песков - 0,7 м, среднее содержание золота - 0,91 г/м ³ . Золото тонкое (0,25-0,5 мм). Прогнозные ресурсы - 20,4 кг
П-4	18	правобережье р. Омолона	91, 121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	19	правобережье р. Омолона	91, 121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	21	междуречье Кубаки - Мышиного	122	ПМ. Карбонат-кварцевые жилы мощностью до 5,5 м. Золото - до 1,3 г/т, серебро - до 2,4 г/т
П-4	22	руч. Мышиный	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	24	междуречье Кубаки - Мышиного	122	ПМ. Карбонатная жила. Золото - до 2,2 г/т
П-4	25	междуречье Кубаки - Мышиного	122	ПМ. Кварц-карбонатная жила. Золото - до 1,5 г/т
П-4	27	правобережье руч. Мышиного	122	ПМ. Карбонат-кварцевые жилы мощностью до 1,5 м. Золото - до 1,4 г/т, серебро - до 5,5 г/т
П-4	28	руч. Разлом	122	ПМ. Зона кварцевых прожилков мощностью до 12 м в трахиандезитах. Золото - 0,7 г/т
П-4	29	междуречье Кубаки - Мышиного	122	ПМ. Развалы жильного кварца среди халцедон-кварцевых метасоматитов по трахиандезитам, шириной до 0,5 м. Золото - до 3,2 г/т, серебро - до 4,5 г/т
П-4	30	руч. Разлом	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
П-4	31	руч. Разлом	52	П. Непромышленная россыпь золота. По линии 6 на глубине 2-2,4 м установлен 20-ти метровый контур со средним содержанием 0,76 г/м ³ на мощность 0,4-0,8 м. Пробность - 700
П-4	33	левый борт руч. Кубаки	121	ПМ. Окварцованные породы на площади 4×5 м. Золото - 2,78 г/т
П-4	34	левый борт руч. Кубаки	122	ПМ. Зона метасоматического окварцевания с кварц-карбонатными прожилками мощностью до 3-5 м. Золото - до 1,8 г/т, серебро - до 4,5 г/т

1	2	3	4	5
III-1	1	междуречье Русской - Нодди - Бокэса	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3), серебра (2), молибдена
III-1	2	руч. Трезубец, прав. приток р. Русской	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-1	3	руч. Лапка, прав. приток р. Русской	112	П. Непромышленная аллювиальная россыпь по линиям 6,10,16. В одной из скважин на линии № 6 мощность торфов - 6,4 м, песков - 1,6 м, содержание золота - 1,26 г/м ³
III-1	5	правый борт р. Русской	119	ПМ. Зона сульфидизации шириной 5-10 м СВ простирания. Золото - 0,7 г/т, серебро - 10,1 г/т
III-1	6	правый борт р. Русской	65 №334/4	ПМ. Прожилки кварца мощностью 10-15 см в гранито-гнейсах. Золото - 7,48 г/т, серебро - 90 г/т
III-1	7	руч. Трезубец, прав. приток р. Русской	112	П. Непромышленная аллювиальная россыпь шириной 50 м по линиям №4 и 14. Пробность золота 785
III-1	8	верховья руч. Ущельного	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и меди
III-1	9	левобережье руч. Нодди	65 №335/4-9, 119	П. "Ущельное" Высыпки кварца с редкой сульфидной вкрапленностью среди гнейсов, шириной до 10-15 м, протяженностью 150 м. Содержание золота - 8-40 г/т, серебра - 150-300 г/т
III-1	10	правобережье руч. Ущельного	119	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила, линзовидная, мощностью до 5 м. Содержания золота - 0,2-0,4 г/т, серебра - 10,2-81,3 г/т, свинца - 0,1-1%
III-1	11	левобережье руч. Нодди	65	ПМ. Пологая сульфидно-кварцевая жила, линзовидная, мощностью до 1,2 м. Содержания золота - до 26,4 г/т, серебра - до 225,1 г/т, меди - 0,1%
III-1	13	междуречье Русской - Нодди	119	ПМ. Зона прожилкования мощностью 0,3 м. Золото - 1,9 г/т, серебро - 11, г/т
III-1	14	междуречье Русской - Нодди	119	ПМ. Обломки кварца размером до 0,5 м среди гнейсов. Золото - 7,2 г/т, серебро - 32,7 г/т
III-1	15	междуречье Русской - Нодди	65 № 245/1,2, 340/5-8	ПМ. Пологая сульфидно-кварцевая жила, линзовидная, мощностью до 1,2 м. Содержания золота - до 77,9 г/т, серебра - до 300 г/т, меди - 0,1%
III-1	16	руч. Нодди	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-1	17	верховья руч. Нодди	119, 65	ПМ. Сульфидно-флюорит-кварцевая жила мощностью 6 м. Содержание золота - 0,7-5,1 г/т, серебра - 13-30 г/т, меди - 0,3%, свинца - 1%
III-1	18	левобережье руч. Нодди	119, 65 №243/6-9	ПМ. Зона прожилков с кварцевой жилой мощностью до 0,7 м с сульфидной вкрапленностью, прослежена в меридиональном направлении на 100 м. Золото - до 24,4 г/т, серебро - до 123,7 г/т, свинец - до >1%, медь - 0,1%
III-1	19	руч. Нодди	112	П. Непромышленная аллювиальная россыпь шириной 30-40 м по линиям №46 и 58. Мощность торфов - 12,5 м, песков - 0,6 м, среднее содержание - 3,95 г/м ³ . Пробность золота - 861, крупность - 1,18. Ресурсы - 122 кг
III-1	20	левобережье руч. Нодди	119	ПМ. Кварцевая жила мощностью до 3 м. Содержания золота - 0,9-9,8 г/т, серебра - 7,6-48,6 г/т
III-1	21	правобережье руч. Нодди	Полевые материалы Ноддинской партии	П. "Надежда" Сульфидно-кварцевая жила мощностью 0,6-5,0 м. Содержания золота - до 9,9 г/т (среднее - 6 г/т), серебра - до 116,6 г/т, меди - 0,1%
III-1	22	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Сульфидно-кварцевая жила мощностью 0,5 м. Содержания золота - 1,1 г/т
III-1	23	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной минерализацией, шириной 0,5 м. Содержания золота - до 3,3 г/т, серебра - до 16,5 г/т

1	2	3	4	5
III-1	24	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной минерализацией. Содержания золота - 0,6 г/т, серебра - 20 г/т
III-1	25	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной минерализацией, шириной 1,5 м. Содержания золота - до 24,8 г/т, серебра - до 151,2 г/т
III-1	26	правобережье руч. Нодди	65, №70722	ПМ. Пологая линзовидная сульфидно-кварцевая жила, мощностью до 1,2 м с халькопиритом (до 5-10%) и галенитом. Содержания золота - 6,24 г/т, серебра - 74,27 г/т, свинца - >1%, меди - 0,5%, цинка - 0,2%
III-1	27	междуречье Нодди - Бокэса	65, № 248/11-19	ПМ. Развалы кварца с сульфидной вкрапленностью среди гнейсов, размер обломков 0,1-0,3 м, образуют систему прожилков шириной 10-25 м. Содержание золота - до 18,9 г/т, серебра - до 255,8 г/т, свинца - до 0,5%
III-1	28	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной минерализацией, на площади 100×125 м. Содержания золота - 1-7 г/т, серебра - 16-91,5 г/т
III-1	29	левобережье руч. Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца шириной 0,3 м. Содержания золота - 3,4 г/т, серебра - до 6,1 г/т
III-1	31	левобережье руч. Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной минерализацией. Содержания золота - 3,6 г/т
III-1	32	правобережье руч. Нодди	119, 65, №2036	ПМ. Развалы кварца шириной 3-5 м, протяженностью 100 м. Содержания золота - до 20,3 г/т, серебра - до 200 г/т
III-1	33	левобережье руч. Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца шириной 4 м. Содержания золота - до 7,1 г/т
III-1	34	правобережье руч. Нодди	119	ПМ. Развалы кварца протяженностью 150 м. Содержания золота - до 3,8 г/т, серебра - до 38,2 г/т, меди - 0,1%, свинца - 0,3%
III-1	35	левобережье руч. Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью халькопирита, шириной 50 м. Содержания золота - 2,6 г/т, серебра - 11,9 г/т
III-1	37	левобережье руч. Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца шириной 25 м. Содержания золота - 10,6 г/т
III-1	45	водораздел Инняги - Бокэса	119	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью пирита шириной 8 м. Содержания золота - 0,9 г/т, серебра - 4,1 г/т
III-1	47	левобережье руч. Инняги	119	ПМ. Развалы кварца. Содержания золота - 1,5 г/т, серебра - 6,6 г/т
III-1	48	лев. приток руч. Инняги	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, молибдена
III-1	50	левобережье руч. Инняги	119	ПМ. Зона кварцевого прожилкования шириной 10 м. Золото - 0,5 г/т
III-1	51	лев. приток р. Омолона	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	1	междуречье Батика - Ветки	119	ПМ. Развалы кварца. Содержания золота - 0,6 г/т, серебра - 13,5 г/т
III-2	2	левобережье р. Русской (Омолонской)	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-2	3	левобережье р. Русской (Омолонской)	78	ПМ. Кварцевые жилы и зоны прожилкования. Золото - до 6,6 г/т, серебро - до 5,9 г/т, цинк - 1%, свинец - 0,2%
III-2	4	левобережье р. Русской (Омолонской)	78	ПМ. Развалы кварца с пиритом и флюоритом. Содержания золота - 0,8-3,8 г/т
III-2	5	правый приток руч. Быстрого	78, 119	П. "Находка" Сульфидно-кварцевые жилы и прожилковые зоны мощностью 0,1-0,7 м в сиенитах. Содержания золота - до 21 г/т, серебра - до 40 г/т, свинца - до 1%, меди - до 0,3%
III-2	6	правый борт р. Омолона	119	ШО. Золото - знаково-весовые содержания

1	2	3	4	5
III-2	7	правобережье р. Русской	119	ПМ. Зона кварц-сульфидных прожилков мощностью до 1м СВ простирания. Золото - 0,6 г/т, серебро - 5 г/т
III-2	8	правобережье р. Русской	119, 61	ПМ. В амфиболитах зона флюорит-кварцевого прожилкования шириной 50 м, прослежена на 70 м. Золото - до 2,1 г/т, серебро - 5 г/т
III-2	9	правобережье р. Русской	119	ПМ. Разрозненные обломки флюорит-кварцевого состава с гнездами сульфидов. Золото - 3,2 г/т, серебро - 23,1 г/т
III-2	11	правобережье р. Русской	119, 65 №32/7,8	ПМ. Зона сульфидно-кварцевой минерализации (вкрапленность галенита и молибденита) в сиенитах. Содержание золота - 0,2-4,3 г/т, серебра - до 150 г/т, молибдена - до 1%, свинца - до 0,5%
III-2	12	междуречье Русской - Нодди	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-2	13	междуречье Русской - Нодди	119	П. "Пробное" Сульфидно-флюорит-кварцевые жилы до 1,1 м и прожилковые зоны мощностью до 6 м. Золото - 0,1-11,3 г/т, (max - 40,5 г/т), серебро - до 123,8 г/т, свинец - до 0,7%, медь и цинк - до 0,1%, молибден - до 0,02%
III-2	14	междуречье Русской - Нодди	61, 119	ПМ. Прожилково-жильная зона с сульфидно-флюорит-кварцевой минерализацией. Золото - до 9,0 г/т, серебро - до 55 г/т, свинец - до 0,3%
III-2	15	правобережье р. Русской (Омолонской)	119	ПМ. Высыпки кварца среди сиенитов. Золото - до 6,5 г/т, серебро - до 23,4 г/т, свинец - до 0,7%, молибден - до 0,02%
III-2	16	междуречье Русской - Нодди	119	ПМ. Кварцевая жила мощностью 1,5 м СВ простирания среди сиенитов. Золото - до 2,2 г/т, серебро - до 16,1 г/т, свинец - до 0,4%, молибден - до 0,02%
III-2	17	междуречье Русской - Нодди	65, №31/8-11	П. "Нодди" Кварцевые жилы с галенитом, халькопиритом и пиритом мощностью до 1 м широтного простирания в гнейсах ноддинского комплекса. Золото - до 80 г/т, серебро - до 300 г/т, свинец - >1%, медь - до 1%
III-2	19	междуречье Русской - Нодди	119	ПМ. Прожилки кварца в сиенитах. Золото - 1,2 г/т, серебро - до 15 г/т
III-2	21	правый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-2	22	руч. Нодди	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-2	23	левый борт руч. Нодди	65, №242/1,2	ПМ. Неориентированные обломки кварца размером до 20 см среди гнейсов. Золото - до 4,5 г/т, серебро - до 25,9 г/т
III-2	24	левобережье руч. Нодди	119	ПМ. Прожилково-жильная зона с флюорит-кварцевой минерализацией. Золото - до 1,5 г/т, серебро - до 20 г/т, свинец - до 0,2%
III-2	25	левый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	26	левобережье руч. Нодди	119	ПМ. Кварцевая жила мощностью 1м СЗ простирания среди сиенитов. Золото - до 2,3 г/т
III-2	27	левый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	28	правый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	29	левый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-2	30	левый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	31	правый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-2	32	правый борт руч. Экала	127	ПМ. В андезибазальтах зона кварцевого прожилкования шириной первые метры, протяженностью 50 м. Золото - 4,5 г/т, серебро - 53 г/т

1	2	3	4	5
Ш-2	33	левый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
Ш-2	35	правый приток руч. Экала	119	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
Ш-2	36	правобережье р. Омолона	119	ПМ. Развалы кварца с сульфидной вкрапленностью. Золото - 1,2 г/т, серебро - 3,7 г/т
Ш-3	1	бассейн р. Спокойной и руч. Очакчана	115, 121	ШО. Золото - знаково-весовые содержания
Ш-3	5	левый приток р. Спокойной	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
Ш-3	6	левобережье руч. Очакчана	115	ПМ. Обломки кварца с сульфидами. Золото - 1 г/т
Ш-3	7	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота
Ш-3	10	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Измененные игнимбриты с прожилками кварца. Золото - до 4,8 г/т
Ш-3	11	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Измененные игнимбриты с прожилками кварца. Золото - до 26,4 г/т
Ш-3	12	междуречье Спокойной - Очакчана	121, 78	ПМ. Прожилки кварц-карбонатного состава мощностью 1-30 см в риолитах. Золото - 1,5-3,2 г/т, свинец - 0,1-1%, медь - 0,1-0,5%
Ш-3	13	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Измененные игнимбриты с прожилками кварца. Золото - до 2,2 г/т
Ш-3	14	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Прожилки кварца в архейских гнейсах. Золото - 1,2 г/т
Ш-3	16	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Прожилки кварца в архейских гнейсах. Золото - до 5,6 г/т
Ш-3	17	междуречье Спокойной - Очакчана	66	ПМ. Обломки кварца в архейских гнейсах. Золото - 0,1-4,6 г/т, свинец - до 1%, медь - до 0,12%, цинк - до 0,15%
Ш-3	18	междуречье Спокойной - Дикого	66	ПМ. Развалы кварца среди измененных игнимбритов. Золото - до 3,4 г/т
Ш-3	20	верховья руч. Дикого	66	ПМ. Измененные игнимбриты с прожилками кварца с вкрапленностью сульфидов. Золото - 0,6 г/т, свинец - 1%, цинк - 0,1%
Ш-3	22	левый борт руч. Дикого	66	ПМ. Прожилки кварца в архейских гнейсах. Золото - 2,4 г/т
Ш-3	23	верховья руч. Дикого	66, 65, №1497/2	ПМ. Прожилково-жильная зона гематит-сульфидно-кварцевого состава. Золото - 0,5 г/т, свинец - 1%, молибден - 0,02%
Ш-3	25	междуречье Спокойной - Дикого	66	ПМ. Развалы кварца среди измененных игнимбритов. Золото - до 3,4 г/т, медь - 0,5%
Ш-3	26	левый борт р. Спокойной	65, №286/6,7	ПМ. Зона сульфидно-кварцевых прожилков шириной 1-1,5 м в габбродиоритах. Содержания золота - до 1,42 г/т, серебра - 250 г/т, свинца - 0,3-2%, меди - 0,05%, молибдена - 0,07%, цинка - до 0,03%
Ш-3	28	междуречье Спокойной - Дикого	66	ПМ. Развалы кварца среди измененных игнимбритов. Золото - до 1,6 г/т, серебро - до 86,4 г/т, свинец - 0,1%, цинк - 0,25%

1	2	3	4	5
Ш-3	30	правобережье р. Спокойной	65, №1498/3	ПМ. Окварцованные риолиты с прожилками кварца. Золото - 4,7 г/т
Ш-3	31	руч. Дым, прав. приток р. Спокойной	52	П. Непромышленная аллювиальная россыпь золота между линиями № 5-15. Ширина - 20-30 м, мощность торфов - 4-6,8 м, песков - 0,4 м, содержания - 0,09-0,51 г/м ³ . Пробность 700
Ш-3	34	правобережье р. Спокойной	121	ПМ. Зона прожилкового окварцевания шириной 30-40 м, протяженностью 350 м. Золото - 1,2 г/т
Ш-3	35	правобережье р. Спокойной	121	ПМ. Развалы кварца среди измененных риолитов. Золото - до 4,8 г/т
Ш-3	37	правобережье р. Спокойной	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
Ш-4	1	правобережье руч. Мышиного	66, 133	ПМ. Высыпки кварца среди трахиандезитов кубакинской толщи. Золото - 2,8-6,4 г/т, серебро - до 35,1 г/т
Ш-4	2	право- и левобережье руч. Кубаки	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3) и серебра
Ш-4	3	левобережье руч. Мышиного	66	ПМ. Обломки кварца среди метасоматически измененных риолитов. Содержание золота - 0,1-18,1 г/т
Ш-4	4	междуречье Кубаки - Мышиного	122	ПМ. Обломки кварца среди метасоматитов. Содержание золота - 3 г/т
Ш-4	5	правобережье руч. Мышиного	65, №70655-659	П. "Новь" Зона гидротермально метасоматического прокварцевания в риолитах, шириной около 10 м, протяженностью 300 м в субмеридиональном направлении. Золото - 0,2-19,9 г/т, серебро - до 9,5 г/т
Ш-4	6	левобережье руч. Мышиного	66	ПМ. Развалы кварца среди измененных игнимбритов. Золота - до 5,3 г/т
Ш-4	7	верховья руч. Мышиного	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (3) золота
Ш-4	8	междуречье Кубаки - Мышиного	121	ПМ. Окварцованные риолиты. Золото - 1,18 г/т
Ш-4	9	правый приток руч. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
Ш-4	11	руч. Поисковик	52	П. Непромышленная россыпь. Линия №6 - ширина 20 м, торфа - 2-2,4 м, пески - 0,4-0,8 м, содержания - 0,2-1,06 г/м ³ . Линия №15 - торфа - 2,4-7,6 м, пески - 0,4 м, содержания - 0,15-0,2 г/м ³
Ш-4	13	левобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Окварцованные риолиты. Золото - 1,6 г/т
Ш-4	15	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварца среди метасоматически измененных игнимбритов. Содержание золота - 0,3 г/т
Ш-4	17	междуречье Кубаки - Очакчана	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
Ш-4	19	верховья руч. Куста	66	ПМ. Обломки карбонат-кварцевого состава среди метаморфитов архея. Золото - 4,6 г/т
Ш-4	20	междуречье Очакчана - Куста	121	ПМ. Обломки халцедоновидного кварца. Золото - 0,43 г/т
Ш-4	22	левобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Высыпки кварца среди трахиандезитов кубакинской толщи. Золото - 0,3 г/т
Ш-4	26	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварца среди метасоматически измененных игнимбритов. Содержание золота - 5 г/т, серебра - 7 г/т
Ш-4	27	руч. Прав. Кубака	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и серебра
Ш-4	29	верховья руч. Кубаки	115	ШО. Золото - единичные знаки
Ш-4	30	прав. приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота

1	2	3	4	5
III-4	31	левобережье р. Бол. Авланди	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-4	33	левый приток р. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-4	34	междуречье Кубаки и Прав. Кубаки	121	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3) и серебра
III-4	35	междуречье Кубаки и Прав. Кубаки	66	ПМ. Жилы и прожилки барит-кварцевого состава. Золото - 15,7 г/т
III-4	36	правобережье руч. Прав. Кубаки	66	П. "Дубль" Гематит-кварцевые и сульфидно-кварцевые жилы и прожилковые зоны среди березитизированных игнимбритов и эксплозивных брекчий. Золото - 0,1-36,6 г/т, серебро - 0,1-196,3 г/т, свинец и цинк - до >1%, медь - до 0,6%
III-4	38	междуречье Кубаки - Очакчана	66	ПМ. Развалы метасоматически измененных риолитов. Золото - 0,2-1 г/т
III-4	40	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Развалы адуляр-кварцевой жилы среди дацитов. Золото - 2,9 г/т
III-4	41	правый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (3) и молибдена
III-4	42	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварца среди риолитов. Содержание золота - 0,3-0,6 г/т
III-4	43	левый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-4	44	правобережье руч. Кубаки	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-4	45	правый приток руч. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-4	46	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварца среди дацитов. Содержание золота - 1,2 г/т
III-4	47	правый приток руч. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота (2) и молибдена
III-4	48	верховья Кубаки - Прав. Кубаки	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота
III-4	49	правый приток руч. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
III-4	50	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварцевого и барит-флюорит-кварцевого состава среди метасоматически измененных вулканитов. Содержание золота - 0,5 г/т
III-4	52	левобережье руч. Прав. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварц-карбонатного состава среди осадочных пород бургалийской свиты. Золото - 1,8 г/т
III-4	53	правобережье руч. Кубаки	66	ПМ. Обломки кварца среди туфов риолитов. Содержание золота - до 0,5 г/т
III-4	54	правый приток руч. Очакчана	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и свинца
III-4	55	левый приток руч. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
III-4	56	водораздел Спокойной - Очакчана	121	ПМ. Обломки кварц-карбонатного состава среди метасоматитов. Золото - до 1,8 г/т
III-4	57	верховья Очакчана - Кубаки	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота, серебра, молибдена
III-4	58	водораздел Кубаки - Прав. Кубаки	66	ПМ. Сульфидизированный и окварцованный роговик. Золото - 1,3 г/т
III-4	59	верховья руч. Очакчана	91, 121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота, серебра и молибдена
IV-1	1	руч. Инняга	97	ШП. Золото - единичные знаки

1	2	3	4	5
IV-1	2	правый приток р. Омолона выше устья руч. Эмкера	91	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-1	5	правобережье р. Омолона	97	ПМ. Отдельные обломки кварца с пиритом среди трахириодацитов. Содержания золота - 0,25 г/т
IV-1	6	правобережье руч. Якута	65, №70655-659	ПМ. Отдельные обломки кварцевых брекчий с пиритом среди архейских гнейсов. Содержания золота - 0,44 г/т
IV-1	7	правобережье р. Омолона	78	ПМ. Кварцево-жильная зона СВ простирания шириной 70-150 м, протяженностью 500-700 м. В кварце редкая вкрапленность пирита и галенита. Золото - 1,5-3,48 г/т
IV-1	8	правобережье р. Омолона	65, №70393	ПМ. Отдельные обломки кварца с пиритом и галенитом среди архейских гнейсов. Содержания золота - 1,56 г/т, свинца - 0,4%, цинка - 1,6%
IV-1	9	руч. Якут с притоками	91, 97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации (2) золота
IV-1	10	правобережье р. Омолона	78	ПМ. Кварц-карбонат-баритовая жила с гнездами флюорита и вкрапленностью сульфидов, видимой мощностью 16 м. Золото - до 0,9 г/т, свинец - от 0,3 до >1%, цинк - 0,15%
IV-1	11	правобережье р. Омолона	78	ПМ. Прожилки карбонат-кварцевого состава с вкрапленностью пирита, халькопирита, галенита среди гнейсов. Золото - 0,28-1,73 г/т
IV-1	13	левый приток р. Омолона	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-1	16	водораздел Верх. Коаргычана - Озерного	97	ПМ. Сульфидизированные трахириодациты. Золото - 0,8 г/т
IV-2	1	междуречье Верх. и Ниж. Коаргычана - Экала	97	ШО. Знаковые и единично-знаковые содержания золота и шеелита
IV-2	2	междуречье Эмкера - Ниж. Коаргычана	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2) и серебра
IV-2	3	руч. Эмкер	53	П. Непромышленная россыпь золота между линиями №22-64, ширина контура 20-100 м, мощность торфов - 2,8-5,8 м, песков - 0,4-1,6 м, содержания - 0,13-0,76 г/м ³ . Пробность - 772
IV-2	5	левый склон руч. Бакчара	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) золота
IV-2	7	верховья руч. Экала	115	ПМ. Кварцевая жила мощностью 0,5 м в трахиандезитах. Золото - 1-2 г/т
IV-2	8	левобережье руч. Бакчара	97, 115	ПМ. Развалы кварца среди риолитов. Золото - 0,3 г/т
IV-2	10	междуречье Экала - Бакчара	65, №320/4-6	ПМ. Субширотная зона кварц-карбонатного состава с баритом, галенитом и халькопиритом мощностью до 0,5 м, протяженностью 50 м в измененных трахидацитах. Золото - до 20 г/т, серебро - до 250 г/т, свинец - до >1%, медь - до 1%, барий - до 1%
IV-2	11	правый приток руч. Эмкера	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-2	13	междуречье Экала - Бакчара	97, 65, №320, 320/1-3	П. "Бакчар-II" Три субширотные кулисообразные зоны гидротермально-метасоматического окварцевания в трахидацитах шириной до 10 м и протяженностью до 500-600 м. Золото - до 1,8 г/т, серебра - до 40 г/т, свинца - до >1%, бария - до >1%
IV-2	15	междуречье Эмкера - Бакчара	97, ОЗРК	П. "Бакчар-I" Зоны гидротермально-метасоматического окварцевания мощностью до 10-15 м, общей протяженностью 1100 м в трахириодацитах. Золото - 0,1-2,2 г/т

1	2	3	4	5
IV-2	17	междуречье Экала - Бакчара	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота
IV-2	18	правый приток руч. Эмкера	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-2	19	верховья руч. Якута	78	ПМ. Развалы кварца с вкрапленностью сульфидов среди гнейсов. Золото - 0,01-4,1 г/т, медь - до 0,1%, свинец - до 0,5%
IV-2	20	междуречье Эмкера - Якута	97	ПМ. Развалы двух кварцевых жил среди гнейсов. Золото - 0,3 и 3,4 г/т
IV-2	21	верховья руч. Эмкера	115	ПМ. Отдельные обломки кварца. Золото - 1,1 г/т
IV-2	23	правобережье р. Ниж. Коаргычана	97	ПМ. Прожилки кварца до 10 см мощностью в гнейсах. Золото - 0,2 г/т
IV-2	25	левый склон руч. Тяжелого Перевала	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2) и серебра
IV-2	26	руч. Тяжелый Перевал	53, 112, 97	П. Непромышленная россыпь золота между линиями №20-50. Первая струя: ширина контура 40-140 м, мощность торфов - 2,8-11,6 м, песков - 0,2-1,8 м, средние содержания - 0,36 г/м ³ . Вторая струя: ширина контура - 10-80 м, мощность торфов - 3,2-6 м, песков - 0,2-1,2 м, содержания - 0,75 г/м ³ , в одной скважине - 16,37 г/м ³
IV-2	27	левобережье руч. Тяжелого Перевала	97	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в трахиандезитах шириной 5 м. Золото - 0,4 г/т, серебро - 24,8 г/т
IV-2	28	правый приток руч. Тяжелого Перевала	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-2	29	верховья руч. Ромашки	97	ПМ. Зона кварцевого прожилкования в трахиандезитах. Золото - 0,8 г/т
IV-2	30	верховья руч. Ромашки	97	ПМ. Развалы кварца шириной 0,5 м среди трахиандезитов. Золото - 3,7 г/т
IV-2	32	междуречье Тяжелого Перевала - Ромашки	97	ПМ. Субширотная зона кварц-карбонатного состава мощностью до 2-3 м, протяженностью около 100 м в измененных трахиандезитах. Золото - 0,6-24,7 г/т, серебро - до 14,4 г/т
IV-2	33	левый склон руч. Тяжелого Перевала	97	ПМ. Прожилки кварц-карбонатного состава в измененных трахиандезитах. Золото - 0,5-6,5 г/т, серебро - до 5 г/т
IV-2	34	левый склон руч. Тяжелого Перевала	97	ПМ. Субширотная зона кварц-карбонатного состава шириной до 10 м, протяженностью около 50 м в измененных трахиандезитах. Золото - 0,5-4,9 г/т
IV-2	35	верховья руч. Елочка		П. "Елочка" Две жильные зоны кварц-карбонатного состава с адуляром среди пропицитизированных трахиандезитов. Центральная: мощность - 1-23 м (средняя 6,0 м), протяженность - 460 м, среднее содержание золота - 4,5 г/т, серебра - 6,8 г/т. Южная: мощность - 4-13 м (средняя 4,3 м), протяженность - 250 м, среднее содержание золота - 8,8 г/т, серебра - 7,1 г/т. Оруденение прослежено на глубину 50-100 м. Ресурсы золота - 4,8 т
IV-2	36	руч. Тяжелый Перевал	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-3	1	левый борт р. Спокойной	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота и серебра
IV-3	2	правый борт р. Спокойной	97	ПМ. Зона окварцевания в туфопесчаниках гурникской толщи. Золото - 0,3 г/т
IV-3	3	водораздел Экала - Спокойной	97	ПМ. Карбонат-кварцевый прожилок мощностью 3 см в туфопесчаниках. Золото - 0,2-1 г/т

1	2	3	4	5
IV-3	4	бассейн р. Спокойной	115, 97	ШО. Знаковые содержания золота. Редко единичные знаки шеелита, киновари, галенита
IV-3	5	бассейн руч. Весеннего	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3), серебра (2), молибдена
IV-3	6	левый борт р. Спокойной	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота, серебра, молибдена
IV-3	7	верховья р. Спокойной	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-3	9	руч. Ягодный	97	ШП. Золото - единичные знаки
IV-4	1	верховье руч. Очакчана	97	ПМ. Сульфидные прожилки в дайке. Золото - 0,2 г/т
IV-4	3	верховья ручьев Халали, Очакчана, Окайликича	97	ШО. Золото от единично-знакового до весового (0,3 г/м ³) содержания и шеелит
IV-4	4	междуречье Очакчана - Гранодиоритового	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (2) и серебра
IV-4	5	верховье руч. Очакчана	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и молибдена
IV-4	6	междуречье Гранодиоритового - Халали	97	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации золота (3), серебра, молибдена
IV-4	8	левобережье руч. Холодного	97	ПМ. Карбонат-кварцевая жила мощностью 0,2 м в риолитах. Золото - 0,2-2,2 г/т, медь - до 0,8%
IV-4	9	левобережье руч. Холодного	97	ПМ. Прожилково-жильная зона в гнейсах шириной 20-25 м. Четыре жилы с сульфидами мощностью 0,1-0,2 м. Золото - 0,3 г/т
IV-4	10	верховья руч. Халали	115	ПМ. Эпидотизированный туфогравелит с медной зеленью. Золото - 0,3 г/т
IV-4	13	левый приток руч. Холодного	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	14	междуречье Халали - Хал	65	П. "Халали" Прожилки кварца с халькопиритом и пиритом в силле риолитов мощностью 15-25 см. Золото - до 80 г/т, серебро - до 300 г/т, медь - до 1%, цинк - до 0,15%
IV-4	15	междуречье Халали - Хал	97, 65	ПМ. Тектоническая зона мощностью 2 м с прожилками кварца, среди ороговикованных и сульфидизированных гравелитов. Золото - 0,5-9,3 г/т
IV-4	16	верховья руч. Халали	97	ПМ. Высыпки кварца с сульфидной вкрапленностью среди конгломератов бургалийской свиты. Размер обломков до 20 см. Золото - 1,4-10,8 г/т, серебро - до 10,2 г/т, медь - до 0,15%
IV-4	17	верховья руч. Окайликича	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и серебра
IV-4	18	верховья руч. Халали	65, №10544-547	ПМ. Прожилки пирит-кварцевого состава мощностью 1-5 см в силле риолитов. Золото - 0,2-3,2 г/т, серебро - до 17,7 г/т
IV-4	19	верховья руч. Халали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота и серебра
IV-4	20	верховья руч. Окайликича	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	22	правобережье руч. Весеннего	97	ПМ. Гидрослюдисто кварцевые метасоматиты с сульфидами по трахиандезитам. Золото - 2,6 г/т
IV-4	23	руч. Весенний	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	24	правый приток руч. Халали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	25	правый борт руч. Долинного	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота

1	2	3	4	5
IV-4	26	руч. Долинный	65, № 3412/1	ПМ. Окварцованные конгломераты. Золото - 0,12 г/т
IV-4	27	руч. Хал	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	28	руч. Халали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	31	руч. Хитали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
IV-4	32	руч. Халали	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации золота
<i>Серебро</i>				
I-1	7	оз. Верхнее	115	ПМ. Глыбы кварца среди игнимбригов. Содержание Ag - >100 г/т
I-2	19	правобережье руч. Заросшего	91	ПМ. В слоистых известняках линзовидное тело кальцит-кварцевого состава. Азимут простирания 45°, прослежено на 6 м, мощность - от 0,1 м до 0,4 м. Содержание серебра - >100 г/т, золота - 0,25 г/т
I-2	21	верховье руч. Заросшего	91	ПМ. Обломки кварца среди известняков заросшинской свиты. Содержание серебра - >100 г/т, золота - 1,1 г/т
I-3	18	верховье руч. Сомнительного	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
I-3	24	верховье р. Мунугудяка	121	ПМ. Единичные глыбы кварцевой брекчии. Содержание серебра - 10-20 г/т
I-3	28	верховье р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
I-3	34	левый приток р. Мунугудяка	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
I-3	36	верховье левого притока р. Пятинаха	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
I-4	13	руч. Лабазный	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
I-4	18	междуречье руч. Верх. Биркачана - Большого	93	ПМ. Кварцевая жила брекчевой текстуры мощностью до 0,8 м. Зона окварцевания в риолитах. Содержание серебра - 112 г/т, золота - 0,3-0,4 г/т, свинца - 0,7%
I-4	46	левобережье р. Мунугудяка	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
II-1	13	правобережье руч. Молькаты	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра
II-2	57	левобережье руч. Ночевки	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра
II-3	31	правобережье руч. Выстрела	133, 127	ПМ. Минерализованная зона дробления карбонат-кварцевого состава в финитизированных породах шириной до 20 м. Золото - до 1 г/т, серебро - до 531,4 г/т
II-4	4	правый приток р. Мунугудяка	91, 121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра и свинца
II-4	23	среднее течение руч. Мышиного	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра и свинца
III-1	42	водораздел Инняги - Бокэса	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра
III-1	43	водораздел Инняги - Бокэса	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра и молибдена
III-1	46	водораздел Инняги - Бокэса	119	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра
III-3	8	левобережье р. Спокойной	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра

1	2	3	4	5
III-3	9	междуречье Спокойной - Ирэка	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра
III-3	24	междуречье Спокойной - Дикого	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра, свинца, меди
III-3	27	междуречье Спокойной - Дикого	127, 66	ПМ. Прожилково-жильная зона с сульфидно-флюорит-кварцевой минерализацией шириной 30-40 м, прослежена на 1200 м. Золото - до 1,1 г/т, серебро - до 839,4 г/т, медь - до 0,2%
III-3	33	междуречье Спокойной - Экала	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра
III-3	36	правобережье р. Спокойной	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации (2) серебра
III-4	12	междуречье Очакчана - Мышиного	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра (2) и молибдена
III-4	14	междуречье Кубаки - Очакчана	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра (2), свинца
III-4	37	левобережье руч. Очакчана	66	ВГХО. В склоновых отложениях повышенные концентрации серебра
III-4	51	верховья руч. Прав. Кубаки	121	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
IV-1	15	левый приток р. Ниж. Коаргычана	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра и свинца
IV-2	12	междуречье Экала - Бакчара	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра
IV-2	37	руч. Ромашка	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра и свинца
IV-3	8	правый приток р. Спокойной	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра (2) и свинца
IV-4	30	правый приток руч. Хала	97	ВГХП. В донных отложениях повышенные концентрации серебра и молибдена
Неметаллические ископаемые				
Оптические материалы				
<i>Кварц оптический</i>				
II-1	46	правобережье руч. Молькаты	105	П. Жила неравномернозернистого с блоками прозрачного и полупрозрачного кварца протяженностью 40 м и мощностью до 10 м. Пригоден для варки оптических и увиолевых стекол и отвечает требованиям I сорта к данному виду сырья. Ресурсы - 5,2 тыс. т
Химическое сырье				
<i>Барит</i>				
III-4	39	левобережье руч. Прав. Кубаки	66	П. В пределах рудного поля "Дубль" многочисленные барит-кварцевые жилы мощностью 0,1-0,5 м и протяженностью от первых десятков до первых сотен метров. Содержание барита - от 3-5% до 95%, золота - 0,2-0,3 г/т.
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
II-4	2	правобережье р. Мунугудяка	121	ПМ. Алевролиты с конкрециями фосфоритов. P ₂ O ₅ - 16,32%

1	2	3	4	5
Горнотехническое сырье				
<i>Графит</i>				
III-4	21	междуречье Куба-ки - Очакчана	121	ПМ. Кальцифиры с редкой вкрапленностью графита
Поделочные камни				
<i>Агаты</i>				
I-2	43	верховье р. Мунугудяка	115	ПМ. Друзы аметистового кварца, сферолоиды с агатами в риолитах
Строительный материал				
<i>Известняк</i>				
IV-3	10	водораздел Спокойной - Ягодного	97	П. Пермские известняки как сырье для производства цемента и извести. Мощность пластов - от 5-10 до 100 м. Содержание СаО - 43-50%. Ресурсы - 1900 млн. м ³

Приложение 3

Таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

№ п/п	Рудная зона и ее номер	Рудный узел и его номер	Рудное поле и его номер	Категория ресурсов	Прогнозные ресурсы в т, для Cu и Mo в тыс. т.	Степень перспективности и надежность прогноза	Очередность рекомендуемых работ*	
							В современных условиях, по условиям Кубаки	С учетом налоговых льгот
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Коаргычанская золото-кварцевая с серебром I	Ноддинский I.1	Гришинское, 1	P ₂	7 Au, 60 Ag	C/C		СП50
2			Батикское, 2	P ₃	5 Au, 15 Ag	H/C		
3			Анмандыканское, 3	P ₃	5 Au, 25 Ag	H/C		
4			Пробнинское, 4	P ₂	11 Au, 86 Ag	H/C		П2
5			Ноддинское, 5	P ₂₊₃	25 Au, 160 Ag	B/C		П1
6			Якутское, 6	P ₃	8 Au, 60 Ag	H/C		П2
7		Вне рудного узла	Маякское, I.0.7	P ₃	50 Au, 200 Ag	Г/В		П2
8	Анмандыканская золото-серебряная III	Гурникский III.2	Биркачанское, 1	P ₁₊₂	80 Au, 80 Ag	B/B	O1	O1
9			Проявление Мизинец (36)	P ₁₊₂	70 Au, 70 Ag	B/B	O1	O1
10			Мунугуджакское, 2	P ₃	30 Au, 30 Ag	Г/В		П2
11			Магнитное, 3	P ₂	11 Au, 13 Ag	C/C		П1
12			Кубакинское, 4	P ₁₊₂	10 Au 10 Ag	B/B	P2	P2
13			Мышиное, 5	P ₂	10 Au, 15 Ag	C/C		П2
14		Спокойнинский III.3	Бакчарское, 2	P ₃	10 Au, 10 Ag	H/C		П2
15	Елочкинское, 3		P ₁₊₂	10 Au, 10 Ag	B/B		O1	
16	Вне рудной зоны		Пятиннахское, 0.1	P ₃	12 Au, 12 Ag	C/C		СП50
17	Верхне-Омолонская медно-молибден-золото-серебряная, V	Халалинский V.1	Дублевское, 1	P ₁ P ₃	3,7 Au, 60 Ag; 1200 Cu	H/B C/C		
18			Очакчанское, 2	P ₃	10 Au, 15 Ag	C/M		П2
19			Халалинское, 3	P ₃	30 Au, 49 Ag, 10 Mo	Г/В		П2
20	Вечернинская медно-молибден-золото-серебряная, II		Сомнительное, 1	P ₂₊₃	4 Au, 15 Ag, 30 Mo	C/C		П2
21			Верхне-Молькатское, 2	P ₃	30 Mo, 10 Au, 50 Ag	C/M		П2

* Очередность дается по стадиям согласно "Положения о порядке проведения ГРП по этапам и стадиям" М, 1999.

СПИСОК

стратотипов, петротипов, опорных обнажений, буровых скважин,
показанных на геологической карте

№ по карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	2	3
1	Скважина, 114.4 м, вскрывает адуляр-серицит-кварцевые метасоматиты с золотым оруденением в туфах и риолитах гурникской толщи (D_3-C_1gr) под верхнеплейстоценовыми ледниковыми отложениями	[93] №66 скв.17
2	Стратотип ольдянинской свиты	[26]
3	Стратотип зарасшинской свиты	[26]
4	Стратотип нючалинской свиты	[26]
5	Опорное обнажение (угловое несогласие на контакте рифейских кварцитопесчаников нючалинской свиты и)	ОЗРК скв. 1
6	Опорное обнажение (галька щелочных пород бебеканского комплекса (K_1b) в конгломератах тикской свиты (K_1tk))	[121] обн.1953
7	Стратотип рулонской свиты	[55] №16
8	Стратотип фольской свиты	[55] №16
9	Опорное обнажение (прорывание бостонитами бебеканского комплекса (K_1b) отложений хунганджинской свиты (I_3hn))	[121] обн.1953
10	Опорное обнажение (прорывание дайкой базальтов смычкинского комплекса (P_1sm) лейкобазальтов конгинского (K_2kn))	[65] обн.1628
11	Опорное обнажение (прорывание дайкой диорит- порфиритов викторинского комплекса (K_2vk) лейкобазальтов конгинского (K_2kn))	[65] обн.1629 (+300м)
12	Опорное обнажение (прорывание габбродиоритов первой фазы викторинского комплекса монцодиоритами второй фазы)	[65] обн.403 (-400м)
13	Опорное обнажение (Рудопроявление "Гриша", пологие кварцевые жилы с золото-серебряным оруденением в сиенитах анмандыканского комплекса (Pz_1an))	[65] обн.422
14	Скважина 242.5м. Золото-серебряное оруденение в пределах прожилково-окварцованной экзо- и эндоконтактной зоне сила риолитов, прорывающих вулканиты кубакинской толщи (D_3kb)	ОЗРК,1999г скв.3
15	Скважина 1101м. разрез кубакинской (D_3kb) и очакчанской (D_{2-3oc}) толщ кедонской серии.	[85] №55 скв 596
16	Опорное обнажение (гранодиориты первой фазы абкитского комплекса (Pz_1ab) массива Кедровый прорывают щелочные сиениты первой фазы анмандыканского комплекса (Pz_1an) массива Молькаты	[123] обн.45
17	Скважина 57м. Зона разлома, по которой архейские гнейсы надвинуты на углисто-глинистые сланцы корбинской свиты (C_1kr)	[85] №55 скв 805
18	Скважина 456м. Корбинские углисто-глинистые сланцы, расслоенные многочисленными силлами щелочных габброидов омонского комплекса (K_1om). Адуляр-кварцевые жилы с золото-серебряным оруденением в вулканитах кубакинской толщи (D_3kb) под корбинскими отложениями.	[85] №55 скв
19	Петротип анмандыканского комплекса (Pz_1an) – Анмандыканский массив	[119]
20	Опорное обнажение (лейкократовые щелочные сиениты второй фазы прорывают сиениты первой фазы анмандыканского комплекса (Pz_1an))	[119] обн.333
21	Опорное обнажение (нефелиновые сиениты третьей фазы прорывают сиениты первой фазы анмандыканского комплекса (Pz_1an))	[119] обн.69
22	Скважина, 204 м, вскрывает адуляр-серицит-кварцевые метасоматиты с золотым оруденением в пределах андезитов кубакинской толщи	[66] скв.1002
23	Опорное обнажение (нефелиновые сиениты третьей фазы прорывают лейкократовые щелочные сиениты второй фазы анмандыканского комплекса (Pz_1an))	[119] обн.58
24	Опорное обнажение (налегание трахиандезитов кубакинской толщи (D_3kb) на туфы и игнимбриты очакчанской толщи (D_{2-3oc})).	[65] обн.422
25	Опорное обнажение (перекрытие гранодиоритов первой фазы абкитского комплекса (Pz_1ab) игнимбритами произвольнинской толщи (D_{2-3pr}))	[119] обн.58 [123] обн.89

1	2	3
26	Опорное обнажение (тектоническая зона, по которой приведены в соприкосновение раздробленные трахиандезиты с архейскими метаморфитами с одной стороны и смятыми в пологие складки породами корбинской свиты с другой стороны. В конгломератах из основания корбинской свиты – стволы лепидофитов.	[65] обн.295 (+1300м)
27	Опорное обнажение (дайки гранит-порфиров четвертой фазы и спессарти-тов пятой фазы в гранодиоритах третьей фазы викторинского комплекса(K ₂ vk)	[123] обн.134
28	Парапетротип викторинского комплекса (K ₂ vk)	[123]
29	Скважина 279.5. Нижняя часть разреза кубакинской толщи (D ₃ kb); центральное рудное тело рудопроявления "Елочка"	[97] скв.2
30	Скважина235.5. Средняя часть разреза кубакинской толщи (D ₃ kb).	[97] скв.20
31	Скважина 171. Верхняя часть разреза кубакинской толщи (D ₃ kb);	[97] скв.25
32	Опорное обнажение (Мелкая приразломная складчатость в отложениях нижней перми в зоне Верхнеомолонского разлома)	[71] обн.99
33	Стратотип окайликической свиты	[71] обн.98

СПИСОК

пунктов, для которых имеются определения возраста пород
и минералов

№№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, млн. лет	№ источника по списку лит-ры, авторский № пункта
1	2	3	4	5
1	Кварцевый диорит второй фазы викторинского комплекса	Калий-аргоновый	96	[65] обр. 1623/10
2	Дайка андезита первой фазы конгинского комплекса	Калий-аргоновый	97	[65] обр. 1623/7
3	Верхнеозернинский массив щелочных гранитов	Рубидий-стронциевый Калий-аргоновый	119 152	[65], обр. 1651/10,11,15; 1653/4, 1649/3
4	Умереннощелочные граниты алыюряхского комплекса	Калий-аргоновый Рубидий-стронциевый	216 119	[65] обр. 1656/1, 1655/4
5	дайка кварцевого латита кедонского вулканического комплекса	Калий-аргоновый	146	[65] обр. 1619/11
6	Субвулканический трахириолит кедонского вулканического комплекса	Калий-аргоновый	137	[65] обр. 1656/1
7	Эксплозивная брекчия риолитов кедонского вулканического комплекса	Калий-аргоновый	181	[65] обр. 1633/4
8	Монцодиорит первой фазы булунского комплекса	Калий-аргоновый	183	[65] обр. 1572/1
9	Трахиандезит кубакинской толщи	Рубидий-стронциевый	332.1	[75], обр 51
10	Субвулканический риолит кедонского вулканического комплекса	Рубидий-стронциевый	344	[75], обр. 375
11	Трахидацил гурникской толщи	Рубидий-стронциевый	332.1	[75], обр 54Г
12	Субвулканический риодацит кедонского вулканического комплекса	Рубидий-стронциевый	344	[75], обр. 361
13	Сиенит первой фазы анмандыканского комплекса	Рубидий-стронциевый	537	[119] обр 5356
14	Трахиандезидацит кубакинской толщи	Рубидий-стронциевый	332.1	[75], обр 66
15	Дайка риолита кедонского вулканического комплекса	Калий-аргоновый	131	[65] обр. 1710-4
16	Сиенит и щелочной сиенит первой фазы анмандыканского комплекса	Рубидий-стронциевый	537	[119] обр.320-1,321-1
17	Кристаллосланец батикского комплекса	Уран-свинцовый	3162	[65], обр. 156Ш
18	Очковый гнейс верхнеомолонского комплекса	Уран-свинцовый	3188	[65] обр. 145Ш
19	Метадолерит стрелкинского ультраметаморфического комплекса	Рубидий-стронциевый	1479	[65] обр. 175Ш
20	Гиперстеновый плагиогнейс батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	3850	[68] обр.150а
21	Магнетитовый окварцованный амфиболит батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	1778	[68] обр152б
22	Амфиболит батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	1790	[68], обр.144
23	Метагаббро стрелкинского комплекса	Рубидий-стронциевый	1479	[65], обр. 66Ш
24	Очковый гнейс верхнеомолонского ультраметаморфического комплекса	Рубидий-стронциевый	2269	[68] обр 165

1	2	3	4	5
25	Сиенит первой фазы анмандыканского комплекса	Рубидий-стронциевый	537	[119] обр. 293
26	Кварцевый сиенит первой фазы анмандыканского комплекса	Рубидий-стронциевый	537	[119] обр. 287
27	Мигматит-граниты верхнеомолонского комплекса	Уран-свинцовый	1952	[65] обр. 20Ш
28	Гранит второй фазы абкитского комплекса. Коаргычанский массив	Рубидий-стронциевый	425	[65] обр. 2124/4
29	Дайка риолита кедонского вулканического комплекса	Рубидий-стронциевый	268	[65] обр. 5071/5
30	Монцодиорит первой фазы булунского комплекса	Рубидий-стронциевый	320	[65] обр.5071/4
31	Мигматит ноддинского комплекса	Рубидий-стронциевый	3792	[97], обр.621, 601-1
32	Амфиболовый плагиогнейс ноддинского комплекса	Рубидий-стронциевый	1114	[97] обр.611
33	Амфиболовый плагиогнейс ноддинского комплекса	Рубидий-стронциевый	1114	[97] обр. 617/5
34	Амфиболовый плагиогнейс ноддинского комплекса	Рубидий-стронциевый	3792	[97] обр.626/1
35	Мигматизированный амфиболит батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	1114	[97] обр.645/2
36	Кварцевый монцонит-порфирит второй фазы булунского комплекса, дайка	Рубидий-стронциевый	305	[97] обр.814
37	Кварцевый диорит викторинского комплекса. Халалинский массив	Калий-аргоновый	103	[65] обр. 1473А
38	Амфиболовый плагиогнейс батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	1114	[97] обр.586,587/5
39	Диопсид-амфиболовый сланец батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	1130	[68] обр.113а
40	Кварцевый монцонит-порфирит второй фазы булунского комплекса	Рубидий-стронциевый	305	[97] обр.834
41	Умеренно щелочной гранит-порфир третьей фазы булунского комплекса	Рубидий-стронциевый	305	[97] обр.824/2
42	Мигматизированный амфиболит батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	2184	[97] обр.578
43	Мигматизированный амфиболит батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	3792	[97] обр.558/2
44	Гранито-гнейс батикского комплекса	Рубидий-стронциевый	2184	[97],обр.542,542/1
45	Кварцевый диорит первой фазы абкитского комплекса. Коаргычанский массив	Рубидий-стронциевый	425	[65] обр. 1522/1
46	Диорит первой фазы абкитского комплекса. Коаргычанский массив	Рубидий-стронциевый	425	[65]В.Н.Егоров, обр. 11521/3
47	Умеренно щелочной гранит-порфир третьей фазы булунского комплекса	Калий-аргоновый	270	[65] обр.1532/4
48	Игнимбрит трахириодацита произвольной толщи	Калий-аргоновый	269	[65] обр.1526/6
49	Умеренно щелочной гранит-порфир третьей фазы булунского комплекса	Калий-аргоновый	264	[65] обр.1519/4
50	Умеренно щелочной гранит-порфир третьей фазы булунского комплекса	Рубидий-стронциевый	305	[97] обр.796/1
51	Монцодиорит первой фазы булунского комплекса	Рубидий-стронциевый	305	[97] обр.790/4
52	Умереннощелочной долерит малоауландинского комплекса	Калий-аргоновый	200	[65] обр. 265/9
53	Игнимбрит трахириодацита произвольной толщи	Калий-аргоновый	274	[65] обр.1512А

Химический состав метаморфитов, по которым сделаны U-Pb датировки

Компоненты и коэффициенты	156	66	175г	175к	175	20	145
SiO ₂	53	47,08	48,01	53,17	53,78	76,68	65,56
TiO ₂	0,78	0,88	2,15	2,29	0,72	0,17	0,82
Al ₂ O ₃	16,15	15,49	14,44	14,56	16,69	12,21	13,97
Fe общ.		13,53	13,30	14,1	8,03	1,83	6,25
Fe ₂ O ₃	1,93						
FeO	7,55						
MnO	0,13	0,22	0,21	0,19	0,2	0,01	0,06
MgO	7,1	8,29	7,30	3,84	5,42	0,35	1,37
CaO	6,8	8,81	9,75	4,92	8,85	0,46	1,99
Na ₂ O	2,02	1,16	2,41	3,52	3,54	3,16	2,56
K ₂ O	2,07	1,9	0,98	1,27	1,51	4,26	4,77
P ₂ O ₅	0,31	0,06	0,19	0,40	0,07	0,03	0,31