

Министерство геологии СССР  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Прихотская (Уега)

Лист Р-54-XXIX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил В.Г.Корольков  
Редактор Ф.Ф.Вельдяксов

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
30 сентября 1974 г., протокол № 20

13139



Москва 1977



	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	8
Интрузивные образования . . . . .	39
Тектоника . . . . .	56
Геоморфология . . . . .	64
Полезные ископаемые . . . . .	67
Подземные воды . . . . .	75
Оценка перспектив района . . . . .	76
Литература . . . . .	80
Список проявлений полезных ископаемых	82

## В В Е Д Е Н И Е

Территория листа Р-54-XXIX расположена на южных отрогах хр. Сунтар-Хаята, ограничена координатами  $60^{\circ}40'$  -  $61^{\circ}20'$  с.ш.,  $142^{\circ}$  -  $143^{\circ}$  в.д. и по административному делению относится к Охотскому району Хабаровского края РСФСР. Она представляет собой таежный горный район, в котором наиболее возвышенной и расчлененной служит северо-восточная его часть, где в меридиональном направлении прослеживается Охотская горная цепь. Абсолютные высоты гор здесь составляют 1800-2013 м, а превышения над днищами долин достигают 1200 м. На юге территории находится северная часть Средне-Охотской межгорной впадины (низины), представляющей собой всхолмленную и заболоченную ледниковую равнину, поднятую на 400 м над уровнем моря. К ней примыкают участки низкогорья, где вершины гор имеют отметки 700-900 м, а их превышения над поверхностью равнины составляют 300-400 м. На остальной части территории рельеф среднегорный с абсолютными высотами 1100-1500 м и относительными превышениями 500-700 м.

Речная сеть района принадлежит бассейну р.Охоты и только ручьи Ягель и Эрга, протекавшие на востоке территории, впадают в р. Кухтуй. Река Охота, истоки которой находятся в 75 км от района, пересекает район с севера на юг. Ширина русла 50-200 м, глубина 1-5 м, скорость течения 1,8-1,9 м/с. Переходить вброд р. Охоту можно лишь на севере территории, выше устья руч.Одари.

Крупным левым притоком р.Охоты (более протяженным и полноводным, чем сама р.Охота) служит р. Делькю-Охотская. До широты  $60^{\circ}50'$  она течет с севера на юг, а затем, при впадении в нее справа руч. Нетера, под прямым углом поворачивает на восток и в 20 км от этого изгиба сливается с р. Охотой. Ширина р.Делькю-Охотской и скорость ее течения примерно такие же, как и р. Охоты, но глубина больше и на ее широтном отрезке порой достигает 10 м. Реку Делькю-Охотскую можно переходить вброд севернее широты  $61^{\circ}10'$ .

В р. Охоту слева впадают ручьи Одари, Нянага, Хурун, Маймачан, справа - Гыниканджа и Кюренджа. Ручьи юго-западной части района (Гырбы, Атаркан и Ханькан) впадают в р. Охоту южнее территории лис-

та. Все эти ручьи легко преодолимы вброд. По рекам Охоте и Дельке-Охотской можно справиться на лодках. Весной и особенно в период затяжных дождей уровень воды в реках и ручьях резко повышается (на р. Охоте до 3-4 м): переправа через реки и сплав по ним в это время затруднительны. В районе имеется несколько крупных озер (Хизинджа, Нек, Уегинские и Черпулайские озера и др.) и множество мелких; большинство их ледникового происхождения.

Климат района суровый. По данным метеостанции Уеги, среднегодовая температура воздуха минус 7,2°; самый холодный месяц - январь (температура минус 29,2°), самый теплый - июль (плюс 14,1°). Абсолютный минимум температуры воздуха - минус 58°, максимум - плюс 32°. Среднегодовое количество осадков 450 мм, из них в теплый период года (июнь - сентябрь) выпадает 310 мм. Высота снегового покрова 1-2 м. Снег выпадает в горах обычно в середине, а иногда начале сентября и сходит в конце июля; реки становятся в середине октября и вскрываются в конце мая. Летом преобладают южные и юго-восточные ветры, зимой - северные и северо-западные; скорость ветра обычно в пределах 1,4-2 м/с, но иногда зимой достигает 12 м/с.

Территория является таежным районом. В речных долинах произрастает даурская лиственница, которая может быть использована в качестве строительного и крепежного материала, а также тополь, береза, чозения и различные кустарники. Запасы строевого леса невелики. В долинах крупных рек участками встречается луговая растительность, но по ручьям травы нет. Склоны гор покрыты зарослями кедрового стланика, которые на высоте 800-1000 м сменяются гольцами и горными тундрами, где произрастают лишь мхи и лишайники. Обнаженность коренных пород большей части территории хорошая, и только участки низкогогорья, поросшие кустарниковой растительностью, обнажены плохо.

Экономически территория освоена слабо. На юге района находится пос. Уега, где имеется метеостанция и аэродром для самолетов типа АН-2, эпизодически совершающих рейсы между поселками Уегой и Охотском, находящимися в 170 км друг от друга. На правом берегу Дельки-Охотской, в районе больших озер, строится пос. Черпулай, в котором находится отделение колхоза им. XX партсъезда. В поселке имеется магазин, медпункт и проживает несколько семей оленеводов, в зимнее время здесь происходит забой оленей. Удобных путей сообщения в районе нет, сообщение внутри его осуществляется по тропам, пригодным для перевозок вьючным оленьим транспортом и движения механического транспорта (вездеходов и тракторов).

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологические исследования территории начались в 1944 г., когда геологи Охотской экспедиции ГРУ Дальстроя П.А. Петров, Т.П. Вронко и В.Е. Дибров провели здесь геологическую съемку в м-бе I:500 000.

П.А. Петров [22] в западной части территории выделил докембрийские гнейсы, нижнепалеозойские конгломераты, кварциты и алевролиты, среднепалеозойские "бескварцевые порфиры", нижнепермские осадочные породы и меловые эффузивы. Возраст всех стратиграфических подразделений был принят условно, по аналогии с другими, иногда весьма удаленными районами. Среди интрузивных пород им выделялись раннемеловые ("колымские") и позднемеловые гранитоиды.

В.Е. Дибров [16] на юге территории района установил широкое развитие эффузивов, которые были им разделены на две толщи: нижнемеловую, сложенную андезитами, дацитами и липаритами, и верхнемеловую, представленную липаритами и их туфами.

Т.П. Вронко [14] на левобережье р.Охоты установил широкое развитие докембрийских метаморфических пород (разнообразных гнейсов и амфиболитов). На отдельных участках территории условно были выделены нижнепалеозойские терригенно-карбонатные породы, пермские песчано-глинистые образования и меловые эффузивы; широко развитые в районе гранитоиды также условно были разделены на докембрийские, палеозойские и позднемеловые. При поисковых работах указанные исследователи обнаружили несколько мелких рудопроявлений золота и полиметаллических руд, а также установили в шлиховых пробах из аллювиальных отложений некоторых водотоков присутствие зерен золота и касситерита, но в целом перспективы территории на полезные ископаемые были оценены ими отрицательно.

В 1945 г. в северо-западной части территории района Т.П. Вронко [15], И.П. Васецкий [11] и Н.С. Чугунов [26] выполнили геологическую съемку в м-бе I:100 000<sup>X</sup>. Приведенные ими схемы стратиграфии и магматизма в целом не отличаются от вышеизложенных. Впервые в районе в пермских отложениях И.П. Васецкий обнаружил остатки брахиопод, а Т.П. Вронко и Н.С. Чугунов - отпечатки позднепалеозойских растений. В результате поисковых работ была подтверждена слабая золотоносность ручьев Одаря, Маймачана; район Некского гранитного

<sup>X</sup>Геологическая карта Т.П. Вронко при пересечке материалов была позднее переведена в м-б I:1 000 000.

массива был рекомендован Т.П. Вронко для проведения детальных поисков олова.

В 1950 г. результаты работ перечисленных исследователей были обобщены Н.И. Лариным, А.С. Симаковым, Б.А. и Л.А. Снятковыми, составившими сводную геологическую карту верховьев Колымы, Индигирки и северного побережья Охотского моря в м-бе 1:500 000; при составлении карты впервые проводилось геологическое дешифрирование аэрофотоснимков.

В 1958 г. И.М. Воинов [12] проводил поисково-ревизионные работы в районе оз. Нека и бассейнах ручьев Хуруна, Дальсичана и Маймачана. Им приведена краткая характеристика Некской группы оловянно-полиметаллических рудопроявлений и рудопроявлений редких земель в районе руч. Дальсичана.

В этом же году Е.К. Херувимова [25] выполнила на всей территории района аэромагнитометрическую съемку в м-бе 1:200 000; геологическая интерпретация карты аномального магнитного поля ею не приводится.

В 1961 г. С.В. Домохотов [17] составил лист Р-54 Государственной геологической карты СССР м-ба 1:1 000 000, обобщив в нем материалы предшествующих работ.

В 1963 г. В.С. Лазарева [21] провела геологическую съемку в м-бе 1:200 000 на юге территории района. Ею выделены архейские, верхнепротерозойские, верхнепермские, норийские отложения, эффузивы нижнего и верхнего мела, а также ранне- и поздне меловые гранитоиды. При поисковых работах выявлено несколько рудопроявлений золота и серебра и установлена золотоносность аллювия ручьев Атаркана и Бабкарана.

В том же году Л.П. Закалкин и др. [18] в восточной части территории района провели аэрогамма- и аэромагнитометрическую съемку в м-бе 1:50 000 с попутными наземными поисковыми и заверочными работами. В результате работ выявлено несколько неперспективных радиоактивных аномалий и рудопроявлений.

В 1970 г. в бассейне Дельки-Охотской проводил геологическую съемку в м-бе 1:200 000 В.Ф. Карничев. В результате этих работ был откартирован комплекс кристаллических (?) и меловых гранитоидных интрузий, нижне- и верхнемеловые эффузивы; в визейских и нижнепермских отложениях обнаружены органические остатки. При поисковых работах выявлено несколько рудопроявлений серебра и установлена слабая золотоносность и оловоносность аллювия водотоков.

В 1970-1972 гг. в южной и восточной частях территории листа Р-54-XXIX были проведены геологосъемочные, поисковые и редакционно-увязочные работы м-ба 1:200 000 В.Г. Корольковым и др. [20]; ма-

териалы этих работ положены в основу настоящей геологической карты и объяснительной записки.

Отдельные вопросы геологического строения территории района освещены в статьях и монографиях по геологии Охотского района. Е.К. Устиев [23], изучивший коллекцию Т.П. Вронко, установил гетерогенность Некского гранитного массива. Северная часть массива, по Е.К. Устиеву, сложена двуслюдяными гранитами "колымского" типа условно позднепермского возраста, а южная - типичными "охотскими" меловыми гранитоидами. Архейские образования Охотского массива изучал Г.А. Гринберг [6], которым предложена стратиграфическая схема охотского метаморфического комплекса и приведены данные о его сходстве с архейским комплексом южной части Алданского щита.

По данным Г.А. Гринберга, в составе охотского метаморфического комплекса выделяются три свиты (снизу вверх): няннагинская, дальсичанская и надбакинская. Няннагинская и надбакинская свиты сходны по составу: они сложены в основном амфиболовыми гнейсами, амфиболитами и основными кристаллическими сланцами; в дальсичанской свите преобладают гранатовые, биотит-гранатовые гнейсы и гиперстен-биотитовые и гранат-гиперстеновые кристаллические сланцы. Трехчленное строение архейских образований Охотского района, по мнению Г.А. Гринберга, несомненно, но стратиграфическая последовательность залегания свит может быть и обратной. Наши наблюдения свидетельствуют в пользу последнего. Верхнепротерозойские отложения в бассейне руч. Няннага изучали И.А. Резанов [9], Г.А. Гринберг [6] и Р.С. Фурдуй [24]. Эти работы использованы при составлении объяснительной записки.

В полевых и камеральных работах, кроме автора, принимали участие А.М. Королькова и Р.А. Коробко, а в петрографических исследованиях - Ю.М. Путилина. Предлагаемые геологическая карта и объяснительная записка составлены в Центральной геолого-геофизической экспедиции Северо-Восточного территориального геологического управления<sup>Х</sup> В.Г. Корольковым. Работа над картой и запиской продолжалась с 1 января по 1 июня 1974 г. На территорию листа имеется контактная печать аэрофотосъемки м-ба 1:75 000. Дешифрируемость ее плохая из-за заснеженности больших участков территории, и она позволяет установить лишь направление главных разрывных нарушений, границы распространения четвертичных отложений и на некоторых участках - контакты интрузивов. Для составления тектонической схемы использована аэромагнитная карта м-ба 1:200 000, на которой иногда читаются границы интрузивов и главных тектонических и вулканотектонических структур.

<sup>Х</sup>Далее ЦТЭ СВТУ.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1974 г.

В объяснительной записке использованы результаты определительских и лабораторных работ различных исследователей: рифейские строматолиты определялись В.А. Комаром, пермские и каменноугольные брахиоподы - В.М. Заводовским, В.Г. Ганелиным и Г.В. Котляр, кораллы - Б.В. Преображенским, морские лилии - Р.С. Ёлтышевой, флора - Н.Г. Вербицкой, триасовые палециподы - А.М. Корольковой, спорово-пыльцевые пробы из рыхлых отложений определялись В.И. Василенко и Л.З. Святки; все химические и спектральные анализы выполнены в химической лаборатории ЦГЭ СВТУ аналитиками В.Ф. Игнатовой, З.И. Карпичевой, Г.П. Кораблевой, В.Я. Нетребко, И.С. Рябовой и Э.Г. Сунцовой.

Абсолютный возраст пород кали-аргоновым методом определен в лабораториях Сибирского научно-исследовательского института геологии, геохимии и минерального сырья Н.Н. Амлинским, Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ И.А. Загорузиной и Института геологии и геофизики СО АН СССР Л.З. Фирсовым. Определения абсолютного возраста пород свинцово-изохронным методом выполнены в Институте геохимии и физики минералов АН УССР под руководством Э.В. Собоновича и во Всесоюзном научно-исследовательском геологическом институте под руководством В.А. Рудника.

Геологические границы на данном листе и прилегающих к нему с востока и юга листах Р-54-XXX и Р-54-XXXU, принятых НРС ВСЕГЕИ к изданию, в целом увязываются. "Невязка" участков развития архейских образований по индексам и контурам на листах Р-54-XXIX и Р-54-XXX объясняется тем, что на листе Р-54-XXX архейские образования не были расчленены.

В работе по подготовке листа к изданию кроме автора, участвовала А.М. Королькова, которой написаны разделы "Геоморфология", "Подземные воды" и выполнена основная часть технической работы.

## СТРАТИГРАФИЯ

На территории района известны архейские, верхнепротерозойские, девонские, каменноугольные, пермские, триасовые и меловые образования; небольшие участки территории сложены рыхлыми четвертичными отложениями.

## АРХЕЙСКАЯ ГРУППА

Архейские метаморфические породы обнажаются в восточной и юго-западной частях территории района. По литологии они разделены на три свиты, средняя из которых сложена в основном биотит-гранатовыми и пироксеновыми гнейсами, а нижняя и верхняя - преимущественно амфиболовыми гнейсами и амфиболитами. Эта особенность охотского метаморфического комплекса была впервые отмечена Г.А. Гринбергом [6], на схематической карте которого выделены области развития этих свит, достаточно точно совпадающие с наблюдаемыми нами. Это позволяет сохранить за ними предложенные Г.А. Гринбергом названия, но последовательность залегания свит, по данным автора, обратная по сравнению с описанной им.

Нижняя, нядбакинская свита (Arnd) развита на левобережье р. Охоты вдоль восточной границы района. Она сложена амфиболовыми гнейсами, амфиболитами и другими основными кристаллическими сланцами и содержит пласти и линзы кварцитов и кальцифиров; с породами этой свиты ассоциируют спессартиновые эклогиты и эклогитовые сланцы, образующие короткие линзообразные залежи среди амфиболитов. Разрез нядбакинской свиты описан В.С. Лазаревой [21] по руч. Грозовому (левый приток руч. Маймачана) и в 1972 г. детализирован автором. Здесь в береговых обрывах ручья обнажена толща пород, наклоненная на запад под углом около 60°. В ней выделяются<sup>X</sup> (в м).

1. Темно-серые тонкополосчатые биотитовые гнейсы .	60
2. Желтовато-серые полосчатые кварциты .....	40
3. Зеленовато-серые амфиболиты, содержащие линзы темно-зеленых спессартиновых эклогитов и эклогитовых сланцев мощностью 8-10 м.....	50
4. Темно-серые биотит-амфиболовые гнейсы с мало-мощными (0,4-0,6 м) прослоями кальцифиров и двупироксеновых амфиболитованных кристаллических сланцев .....	200
5. Зеленовато-черные диопсид-роговообманковые кристаллические сланцы с прослоями (0,5-1 м) зеленовато-серых амфиболовых гнейсов .....	100
6. Зеленовато-серые биотит-амфиболовые гнейсы ...	100
7. Темно-серые амфиболовые гнейсы с прослоями и линзами голомеланократовых амфиболитов .....	350
8. Биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы с прослоями диопсид-роговообманковых кристаллических сланцев и амфиболитов .....	240

<sup>X</sup>Здесь и далее все разрезы дочетвертичных образований описаны снизу вверх.

9. Темно- и зеленовато-серые амфиболовые со-  
слоями амфиболитов, диопсид-амфиболовых и двупироксе-  
новых кристаллических сланцев мощностью до 50 м и  
редкими прослоями кварцитов мощностью до 1,5 ..... 1400

Общая мощность около 2500 м.

По данным Ф.Ф. Вельдяксова, восточнее руч. Грозового в свите  
увеличивается количество мраморов и кальцифиров, пласты которых  
достигают мощности 250 м при длине до 5-15 км, а также встречаются  
маломощные горизонты силлиманитовых гнейсов, в связи с чем видимая  
мощность свиты составляет не менее 3000 м.

Средняя, дальсичанская свита (ARd1) наиболее широко развита  
в бассейнах ручьев Дальсичана, Ягеля, Хуруна, а также установлена  
в верховьях ручьев Нилгыс и Атаркана. Она сложена биотитовыми,  
биотит-гранатовыми, гранатовыми, биотит-гранат-гиперстеновыми гней-  
сами и гранулитами при подчиненном значении биотит-амфиболовых и  
биотит-пироксеновых гнейсов и основных кристаллических сланцев. От  
нядбакинской свиты дальсичанская отделена крупным меридиональным  
разломом, проходящим вдоль долин ручьев Маймачана и Ягеля, и только  
в бассейне Кухтуя, на юго-востоке территории, наблюдается соглас-  
ное налегание гранатовых гнейсов дальсичанской свиты на амфиболо-  
вые гнейсы нядбакинской свиты.

Наиболее полный разрез свиты, описанный автором и А.М. Король-  
ковой [20] в верховье руч. Маймачана и на водоразделе ручьев Даль-  
сичана и Хуруна, в несколько обобщенном виде такой (в м):

1. Буравато-серые биотит-гранатовые гнейсы ..	450
2. Серые полосчатые биотитовые гнейсы .....	200
3. Серые биотит-гранатовые гнейсы с редкими слоями биотитовых и биотит-амфиболовых гнейсов мощ- ностью 30-50 м.....	500
4. Зеленатово-серые биотитовые и биотит-грана- товые гнейсы с редкими чешуйками графита .....	850
5. Зеленатово-серые амфиболовые гнейсы с про- слоями диопсид-роговообманковых кристаллических сланцев мощностью 1-4 м .....	300
6. Светло-серые биотитовые гнейсы с прослоями биотит-гранатовых и гиперстен-биотит-гранатовых гнейсов .....	300
7. Зеленатово-серые биотит-амфиболовые гней- сы и светло-серые лейкократовые плаггиогнейсы с прослоями роговообманково-плаггиоклазовых кристал- лических сланцев мощностью 0,2-1 м .....	500

8. Темно- и светло-серые биотит-гранатовые гнейсы с прослоями гиперстен-гранат-биотитовых кристаллических сланцев .....	1200
9. Черные биотит-двупироксен-гранатовые и биотит-гиперстеновые кристаллические сланцы ....	250
10. Темно-серые диопсид-биотитовые гранатсо- держажие гнейсы .....	1000
11. Розовато-серые диопсид-биотитовые гнейсы с пластинами и линзами черных биотит-гиперстеновых кристаллических сланцев .....	500
12. Темно- и светло-серые биотит-гранатовые гнейсы .....	600
13. Светло-серые с розовым или зеленоватым от- тенком биотитовые гнейсы .....	900
14. Светло-серые биотит-гранатовые и гранато- вые гнейсы, иногда графитсодержащие .....	2000
15. Темно-серые биотит-амфиболовые гнейсы с прослоями диопсид-роговообманковых кристалличес- ких сланцев мощностью 1-5 м .....	100
16. Светло-серые биотит-гранатовые гнейсы ..	200
17. Темно-серые биотит-амфиболовые полосча- тые гнейсы, чередующиеся с зеленовато-серыми мас- сивными лейкократовыми плаггиогнейсами .....	300
18. Розовато-серые биотит-гранатовые и грана- товые гнейсы .....	300
19. Серые биотитовые гнейсы с редкими пласта- ми и линзами роговообманково-плаггиоклазовых кри- сталлических сланцев .....	700
20. Серые биотит-гранатовые гнейсы .....	500

Общая мощность около 12 000 м, что, видимо,  
соответствует полной мощности свиты.

В разрезе дальсичанской свиты довольно четко выделяются три  
пачки пород, нижняя из которых близки по составу и харак-  
теризуются преобладанием гранат-биотитовых гнейсов, а средняя сло-  
жена гранат-пироксено-биотитовыми, диопсид-биотитовыми гнейсами и  
пироксен-биотитовыми (в том числе с гиперстеном) кристаллическими  
сланцами.

Верхняя, няннагинская свита (ARnp), согласно перекрывающая  
дальсичанскую, распространена в основном на левобережье р.Охоты.  
Она сложена амфиболовыми, биотит-амфиболовыми, биотит-диопсидовыми  
плаггиогнейсами, амфиболитами и основными амфиболсодержащими кри-  
сталлическими сланцами.

Строение свиты иллюстрирует разрез, изученный автором на левом водоразделе руч. Нянага. Здесь согласно на серых биотит-гранатовых гнейсах дальсичанской свиты залегают (в м):

1. Зеленовато-серые амфиболовые гнейсы с подчиненными прослоями и линзами мощностью до 3 м темно-серых амфиболитов ..... 900
  2. Серые биотитовые и биотит-роговообманковые гнейсы; в биотитовых гнейсах иногда содержатся редкие зерна граната ..... 1500
  3. Темно-серые амфиболовые гнейсы с прослоями биотит-амфиболовых гнейсов и массивных лейкократовых плагиогнейсов; в породах редкие линзы и пласти роговообманково-плагиоклазовых кристаллических сланцев ..... 2000
  4. Темно-серые амфиболовые гнейсы, чередующиеся с пластами биотит-диопсидовых плагиогнейсов, роговообманково-диопсидовых и роговообманково-плагиоклазовых кристаллических сланцев; кристаллические сланцы составляют 15-20% мощности пачки ..... 2000
- Общая мощность 6400 м; она соответствует полной мощности нянагинской свиты.

Наиболее распространенные характерные породы охотского метаморфического комплекса - амфиболовые, биотит-амфиболовые (в нижней и верхней свитах), гранатовые, биотит-гранатовые, диопсид-биотитовые и биотитовые (в средней свите) гнейсы; меньше развиты основные кристаллические сланцы; реже встречаются пласти и линзы кварцитов и кальцифиров и совсем редко - эклогиты (последние две группы пород установлены только в нижней свите).

Амфиболовые гнейсы - мелко- и среднезернистые обычно полосчатые породы. Полосчатость, совпадающая с кристаллизационной сланцеватостью, обусловлена чередованием светлых кварц-полевошпатовых пологих и темных, обогащенных амфиболом. Иногда в лейкократовых плагиогнейсах роговая обманка присутствует лишь в виде отдельных зерен, и гнейсовидность их выражена слабо. Структура пород гранобластовая или немагнотгранобластовая, размер зерен 2-4 мм. Минеральный состав (в %): олигоклаз № 23 - андезин № 43 - 50-60, кварц - 10-25, амфибол - 5-20, магнетит - до 3-4, циркон, апатит, сфен. В фельдшпатазированных породах появляется решетчатый микроклин (до 20%), количество кварца увеличивается до 40%, а состав плагиоклаза становится

х) Здесь и далее минеральный состав пород приводится в объемных процентах.

более кислым (до 7-9% анортита). Роговая обманка в амфиболовых гнейсах образует несколько удлиненные зерна буро-зеленого цвета, часто замещаемые по краям сине-зеленой роговой обманкой. По данным Г.А. Гринберга [ 6 ], оптические свойства роговых обманок из амфиболовых гнейсов ( $n_g=1,691-1,698$ ;  $n_r=1,663-1,676$ ;  $cNg=12-19$ ;  $-2V=64-67^\circ$ , железистость 53-59); их состав свидетельствует о том, что часть их близка к роговым обманкам гранулитовой фации.

Биотит-амфиболовые гнейсы весьма сходны с амфиболовыми и часто переслаиваются с ними. Количество биотита в породах достигает 5-7% объема; он образует удлиненные чешуи, плеохроирующие от темно-коричневого по  $N_g$  до светло-желтого по  $N_r$ ; минерал замещается хлоритом, эпидотом и рудным минералом.

Гранатовые, биотит-гранатовые и гранат-биотитовые (иногда с мелкими чешуйками графита) гнейсы - преобладающие и наиболее характерные породы дальсичанской свиты [ 6 ]. Они отличаются от других метаморфических пород по присутствию розового или темно-бурого граната, образующего округлые порфиробласты диаметром от 2 мм до 1,5 см. Породы обычно светло-серые, серые, полосчатого сложения. Структура их гранобластовая, лепидогранобластовая, иногда гранулитовая, обусловленная наличием линейно-вытянутых зерен кварца или агрегата кварцевых и полевошпатовых зерен. Минеральный состав (в %): плагиоклаз - 30-60, кварц - 15-35, гранат - 3-15, биотит - 1-15, каликатровый полевой шпат - 2-3 (в гранитизированных породах до 30); акцессорные минералы: циркон, апатит, ильменит, рутил и магнетит.

Плагиоклаз (олигоклаз № 22 - андезин № 36) свежий или слабо серицитизирован. В гранитизированных породах содержит антипертитовые вроски калишпата, мирмекиитовые выделения кварца и частично замещен мусковитом и хлоритом.

Гранат в гранитизированных породах содержит пойкилобласты кварца, а по трещинам в них развивается мелкочешуйчатый биотит или мусковит. Химический состав (в вес. %):  $SiO_2$  - 38,10;  $TiO_2$  - н.о.;  $Al_2O_3$  - 21,04;  $Fe_2O_3$  - 4,97;  $FeO$  - 28,38;  $MgO$  - 5,38;  $CaO$  - 0,86;  $MnO$  - 1,35;  $K_2O$  - н.о.;  $Na_2O$  - 0,05;  $H_2O^{\pm}$  = 0,34 сумма - 100,45;  $f = 74,9$ ;  $n = 1,799 \pm 0,005$ . Кристаллохимическая формула минерала  $(Fe_{2,21}^{2+} Mg_{0,71} Mn_{0,10} Ca_{0,08})_3,10 (Al_{1,96} Fe_{0,04}^{3+})_2,00 [Si_3O_{12}]$  свидетельствует о принадлежности его к пироп-альмандиновым разновиднос-

х) Из биотит-гранатового гнейса по руч. Дальсичан, коллекция В.Г. Королькова. Аналитик И.С. Рябова (ЦХЛ СВТГУ).

тям гранатов, что сближает их с типичными гранатами пород гранулитовой фации метаморфизма [6].

Биотит в негранитизированных гнейсах образует красно-бурные неправильной формы пластинки, ориентированные вдоль кристаллизационной сланцеватости. Даже при незначительном увеличении в породе количества калишпата красно-бурный биотит исчезает, уступая место зеленовато-бурому, а при дальнейшей фельдшпатизации - агрегату биотита и хлорита, хлориту и мусковиту.

Биотитовые гнейсы отличаются от гранат-биотитовых лишь отсутствием граната. Количество биотита в них составляет 10-20%.

В гранитизированных породах по краям пластинок биотита обычны симплектитовые сростки кварца и биотита.

Диопсид-биотитовые (иногда гранат- и гиперстенсодержащие) гнейсы наиболее характерны для средней части дальсичанской свиты. Это серые с зеленоватым оттенком мелко- и среднезернистые полосчатые породы. Среди породообразующих минералов в них наблюдаются: андезин № 34-40 (50-60%), биотит (10-15%), диопсид ( $N_g = 1,713-1,718$ ;  $N_r = 1,685-1,693$ ;  $2V = 52-60^\circ$ ;  $cN_g = 40-42^\circ$ ;  $f = 25-31$ ) - (6-8%); гиперстен ( $N_g = 1,720-1,730$ ;  $N_r = 1,706-1,716$ ;  $-2V = 51-64^\circ$ ;  $f = 40-50$ ) - (0-4%); гранат - 0-2%; кварц - 15-20%. В фельдшпатизированных породах присутствует до 20% калишпата.

Кроме описанных разновидностей гнейсов, в охотском метаморфическом комплексе соседних районов отмечены кордиерит-гранат-гиперстенные и силлиманит-биотитовые [5] гнейсы.

Основные (бескварцевые) метаморфические породы распространены в охотском метаморфическом комплексе неравномерно, но обычны для всех трех охарактеризованных свит. Специфические черты гранулитовой фации выражены в таких породах наиболее ясно. В нижней и верхней свитах архея преимущественно распространены амфиболиты и связанные с ними постепенными переходами диопсид-роговообманковые и двупироксен-роговообманковые кристаллические сланцы. Для дальсичанской свиты наиболее характерны гиперстен-гранат-биотитовые, биотит-гиперстенные, биотит-двупироксен-гранатовые, реже - кордиерит-гранат-гиперстенные сланцы; диопсид-роговообманковые сланцы и амфиболиты встречаются в ней в подчиненном количестве.

Амфиболиты - темно-серые (до черных) массивные и полосчатые породы с гранатобластовой структурой, состоящие в основном из андезина № 42-47 (20-90%) и зеленовато-бурой роговой обманки (10-80%), иногда в них содержатся диопсид (до 5%), биотит (до 3%), кварц (до 2%). Из вторичных минералов отмечаются карбонаты, хлорит, серпентин; аксессуарные - апатит, ильменит, офен, шприт. Размер зерен минералов от 0,2 до 3 мм. Роговая обманка в амфиболитах двух гене-

раций: первичная зеленовато-бурая и иногда коричнево-бурая и вторичная зеленая и голубовато-зеленая, образующая игольчатые кристаллы и волокнистые агрегаты, развивающиеся по плагиоклазу и бурой роговой обманке. Оптические свойства первичной роговой обманки:  $N_g = 1,669-1,673$ ;  $N_r = 1,650-1,660$ ;  $cN_g = 13-17^\circ$ ;  $-2V = 74-87^\circ$ . Химический состав ее (в вес.%)<sup>x)</sup>:  $SiO_2 = 42,70$ ;  $TiO_2 = 1,38$ ;  $Al_2O_3 = 12,79$ ;  $Fe_2O_3 = 2,53$ ;  $FeO = 15,33$ ;  $MgO = 9,90$ ;  $CaO = 10,29$ ;  $MnO = 0,23$ ;  $K_2O = 0,85$ ;  $Na_2O = 1,75$ ;  $P_2O_5 = 0,02$ ;  $H_2O^{\pm} = 2,23$ ;  $F = 0,10$ ; сумма 100,10;  $f = 46,5$ . Кристаллохимическая формула  $(Ca_{1,61}Na_{0,63}K_{0,16}Mn_{0,03})_{2,43}(Mg_{2,13}Fe^{2+}_{1,89}Al^{VI}_{0,66}Fe^{3+}_{0,27})_{4,95}[(Si_{6,29}Al^{IV}_{1,56}Ti_{0,15})_{8,00}O_{22,0}] (OH_{1,48}F_{0,48})_{2,00}$ .

Сравнение этой формулы с усредненной формулой роговых обманок гранулитовой фации показывает близость их состава.

Двупироксен-роговообманковые кристаллические сланцы встречаются в няннагинской и нядбакинской свитах. Это мелкозернистые меланократовые породы гранобластовой структуры, состоящие из андезина № 36-42 (50-60%), бурой роговой обманки (25-30%), гиперстена (10-15%) и диопсида (5-6%). Взаимоотношения роговой обманки с сосуществующим ромбическим и моноклинным пироксеном свидетельствуют о равновесности этой ассоциации.

Гиперстен-гранат-биотитовые, биотит-гиперстенные, биотит-двупироксена-гранатовые, кордиерит-гранат-гиперстенные кристаллические сланцы наиболее распространены в средней части разреза дальсичанской свиты. Характерный минерал этой группы (гиперстен) в бескварцевых породах служит кристаллическим минералом гранулитовой фации. По данным Г.А. Гринберга [6], оптические свойства гиперстена из пород охотского комплекса различны ( $N_g = 1,715-1,730$ ;  $N_r = 1,706-1,726$ ;  $-2V = 50-60^\circ$ ;  $f = 36-62$ ), причем железистость гиперстена сопряжена с железистостью ассоциируемых с ним феррических минералов и общей железистостью породы.

Кварциты, образующие в нядбакинской свите пласты мощностью до 50 м и длиной до 10 км, представляют собой светло- и желтовато-серые мелкозернистые полосчатые или массивные породы микрогранобластовой структуры; размеры зерен до 0,1 мм. Это почти мономинеральные породы, сложенные изометричными зернами кварца с зубчатыми ограничениями, между которыми иногда наблюдаются чешуйки серицита; редко встречаются зерна плагиоклаза, турмалина и рудная пыль.

Кальцифиры в нядбакинской свите редки. Они образуют короткие (8-10 м) линзообразные залежи мощностью до 3 м среди амфиболитовых

<sup>x)</sup> Из амфиболита нядбакинской свиты в бассейне руч. Маймачана, коллекция В.Г. Королькова. Аналитик И.С. Рябова.

гнейсов и представляют собой светло-серые, светло-розовые и зелено-вато-серые средне- и крупнозернистые породы гранобластовой структуры, сложенные моноклинным пироксеном, замещенным волокнистым амфиболом и карбонатом (40%), а также гранатом (15%), кальцитом (35%), кварцем (5%), магнетитом (5%), акцессорными пиритом, сфеном и апатитом. Гранат с аномальным двупреломлением (около 0,006); в нем наблюдаются концентрическая зональность, полисинтетические и секториальные двойники, характерные для гроссуляр-андрадитовых гранатов. Изредка в кальцифирах встречаются офикальцитовые образования, сложенные серпентином (до 70%) и кальцитом. Размер их не более 0,2х0,3 мм

В нидбакинской свите изредка отмечаются спессартиновые эклогиты и эклогитовые сланцы, образующие короткие линзовидные залежи в амфиболовых гнейсах и амфиболитах на левобережье руч. Маймачана. Это черные массивные плотные породы (плотность 3,35) с ярко-красным гранатом, слагающим гломеробластовые скопления диаметром до 2 см; иногда гранат образует почти параллельно ориентированные линзовидные обособления, и породы приобретают полосчатый облик. Структура основной ткани нематобластовая. Минеральный состав (в %): моноклинный пироксен - 45; гранат - 40; амфибол - 7; карбонат - 7; акцессорные минералы - сфен, апатит, плагиоклаз. Химический состав таких пород приведен в табл. I (проба 5). Химические составы граната и пироксена эклогитовой породы из коллекции автора (руч. Грозовой) приведены ниже<sup>x</sup>.

Гранат (в %):  $SiO_2$ -37,69;  $TiO_2$ -0,15;  $Al_2O_3$ -20,07;  $Fe_2O_3$ -3,54;  $FeO$ -7,72;  $MnO$ -13,30;  $MgO$ -2,27;  $CaO$ -14,72;  $Na_2O$ -0,19;  $K_2O$ -0,17;  $P_2O_5$ -0,04;  $-H_2O$ -0,15;  $плп$  = +0,51; сумма = 99,76;  $\varphi$  = 66,7. Кристаллохимическая формула  $(Ca_{1,24}Mn_{0,89}Fe_{0,57}^{2+}Mg_{0,26})_{2,26}(Al_{1,86}Fe_{0,14}^{3+})_{2,00}[(Si_{2,98}Ti_{0,01})_{2,99}O_{12,00}]$ . Компонентный состав (в %): гроссуляр - 38, спессартин - 30, алмадин - 17, пироп - 8, андрадит - 7.

Пироксен (в %):  $SiO_2$  - 45,51;  $TiO_2$  - 0,55;  $Al_2O_3$  - 6,14;  $Fe_2O_3$  - 3,07;  $FeO$  - 7,14;  $MnO$  - 2,03;  $MgO$  - 12,04;  $CaO$  - 20,09;  $Na_2$  - 0,65;  $K_2O$  - 0,42;  $P_2O_5$  - 0,05;  $F$  - 0,12;  $-H_2O$  = 0,12;  $CO_2$ -0,15;  $плп$  = 2,00; сумма = 99,69;  $\varphi$  = 24,6. Кристаллохимическая формула:  $(Ca_{0,83}Na_{0,05}K_{0,02})_{0,90}(Mg_{0,70}Fe_{0,18}^{2+}Mn_{0,07}Fe_{0,04}^{3+}Ti_{0,01})_{1,00}[(Si_{1,78}Al_{0,22})_{2,00}O_{6,00}]$ . Компонентный состав (в %) диопсид - 65, геденбергит - 18, иогансенит - 7, эгирин - 5, Al - миналы - 5.

<sup>x</sup>) Анализы выполнены в ЦМЛ СВНУ, аналитик Н.С. Бульменко.

Химические составы породы и слагающих ее минералов свидетельствуют об их образовании в процессе глубокого метаморфизма первично обогащенных марганцем пород. Приведенные данные подтверждают вывод Ф.Ф. Вельдякова и Е.Г. Пескова 2 о своеобразии геохимической специализации (марганчености) эклогитов Охотского района.

Г.А. Гринберг [6], проводивший детальные петрографические и петрохимические исследования метаморфических пород охотского комплекса, пришел к выводу, что дальсичанская свита образована первично осадочными породами песчано-глинистого состава, а амфиболсодержащие породы нидбакинской и нидбакинской свит представляют собой глубоко метаморфизованные основные эффузивы. Имеющиеся в нашем распоряжении анализы (табл. I, пробы I-5) согласуются с этими выводами.

Условия метаморфизма пород охотского комплекса не совсем ясны. В метаморфических породах присутствует гиперстен, ассоциируемый с ярко-красным биотитом, кордиеритом и клинопироксеном, и коричнево-бурая роговая обманка (в бескварцевых породах), характерные для пород гранулитовой фации. Но наряду с ними широко распространены амфиболовые гнейсы, содержащие обыкновенную зеленую роговую обманку в ассоциации с кварцем, средним плагиоклазом и биотитом, относящиеся к амфиболитовой фации. Вероятно, первоначально все раннедокембрийские породы описываемого района были метаморфизованы в условиях гранулитовой фации, а затем часть их испытала регрессивный метаморфизм в условиях амфиболитовой фации. Процессом, вызвавшим этот переход, является, видимо, гранитизация. Вопрос о пространственном соотношении продуктов гранулитовой и амфиболитовой фаций и времени гранитизации требует специальных исследований.

Абсолютный возраст пород района определялся в различных лабораториях кали-арговым (табл. 2) и свинцово-изохронным (табл. 3) методами. Имеющиеся данные аргонового возраста метаморфических пород не дают надежных сведений о времени формирования их субстрата, изменяясь от 865 млн. до 2640 млн. лет, что связано, видимо, с многократностью метаморфических и метасоматических преобразований.

Свинцово-изохронный возраст составляет  $3700 \pm 500$  млн. лет и позволяет более уверенно проводить сопоставление охотского докембрия с кенгурской серией алданского комплекса Сибирской платформы [10]. Роговообманково-пироксеновый кристаллический сланец (табл. 2 и 3, проба I6) из серии пород, проанализированной свинцово-изохронным способом, по кали-аргоновому методу имеет возраст всего 1819 млн. лет, т.е. относится к раннему протерозову.



Т а б л и ц а I

## Химический состав метаморфических пород

Компоненты	Номера проб				
	I	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	59,93	48,90	48,33	53,06	46,63
TiO <sub>2</sub>	Н.о.	0,67	0,38	0,72	0,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,96	15,88	16,04	16,39	7,88
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,75	3,67	2,99	1,07	2,89
FeO	1,95	8,52	7,36	7,72	6,39
MnO	0,13	0,20	0,21	0,13	3,80
MgO	2,10	7,04	9,60	7,40	8,19
CaO	6,73	7,85	11,12	5,61	18,36
Na <sub>2</sub> O	6,27	2,02	1,86	2,76	1,85
K <sub>2</sub> O	1,73	1,44	0,60	2,56	0,84
-H <sub>2</sub> O	0,23	0,22	0,12	0,10	0,06
+H <sub>2</sub> O	0,42	2,34	1,36	1,44	0,88
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,41	0,12	0,07	0,53	0,25
CO <sub>2</sub>	0,35	0,44	0,26	0,26	1,25
Сумма	99,96	99,76	100,30	99,75	99,98
ППП	0,93	2,46	1,32	1,04	1,27

П р и м е ч а н и е. Все пробы из коллекции В.Г. Королькова: I - пироксен-плаггиоклазовый гнейс, 2 - амфиболит, 3 - роговообманково-пироксеновый кристаллический сланец, 4 - биотит-амфиболовый кристаллический сланец, 5 - спессартиновый эклогит. Анализ выполнены в ЦХИ СВТГУ, аналитики Х.Х. Базинов, Н.С. Бульменко, З.И. Карпичева, И.С. Рябова.

## ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ

К верхнему протерозою отнесена толща терригенных и карбонатных пород, развитая в междуречье Няннаги и Одари, а также в бассейнах ручьев Ягеля, Хуруна, Нетера и др. По литологии и особенностям строения она разделена на две свиты: уттакскую (нижнюю) и ньянкачанскую (верхнюю), стратотипы которых описаны Ф.Ф. Вельдяковским [4] восточнее на сопредельной территории. Уттакская свита отражает один крупный ритм осадконакопления, начинавшийся с песчаников и кварци-

тов, которые выше сменяются алевролитами и затем известняками. Разрез ньянкачанской свиты более сложен: она объединяет, вероятно, несколько таких неполных ритмов.

Уттакская свита (PR<sub>3ut</sub>) сложена кварцитами, песчаниками, алевролитами, известково-глинистыми сланцами, известняками и доломитами; условно к ней отнесены валунные конгломераты, перекрывающие архейские образования и установленные в бассейнах ручьев Няннаги и Улиткана. Эти конгломераты представляют собой серые плотные или красные массивные породы, сложенные слабо окатанными глыбами и валунами разнообразных гнейсов и архейских микроклиновых гранитов, заключенными в темно-серый мелко- и тонкообломочный цемент, замещенный агрегатом хлорита, карбоната, гидрослюда и насыщенный тонкой гематитовой и лейкоксеновой пылью. Видимая мощность горизонта конгломератов около 100 м. Вероятно, эти конгломераты наиболее древние в разрезе верхнепротерозойских отложений, но, возможно, относятся и к среднему или даже раннему протерозою. Кора выветривания в основании верхнепротерозойских отложений в Охотском районе не наблюдается.

На правом водоразделе руч. Няннаги уттакская свита с резким угловым несогласием перекрывает сложно дислоцированные архейские образования. Она образует здесь моноклираль, наклоненную к северу под углами 38-40°, и имеет такой разрез (в м):

1. Серые мелкозернистые кварцитовидные песчаники с прослоями темно-серых кварцевых песчаников и алевролитов ..... 80
2. Белые мелкозернистые массивные кварциты ... 25
3. Рыжевато-серые мелкозернистые тонкоплитчатые кварцевые песчаники ..... 25
4. Зеленовато-серые тонкоплитчатые известковистые алевролиты и известково-глинистые сланцы со знаками ряби и трещинами усыхания, чередующиеся с кирпично-красными и черными алевролитами и тонкими прослоями серых кварцевых песчаников ..... 100
5. Рызаво-серые известковистые песчаники, переслаивающиеся с доломитизированными известняками ... 20
6. Серые и желтовато-серые слоистые известняки и доломиты ..... 10
7. Черные, зеленовато-серые и кирпично-бурые алевролиты и глинистые сланцы, переслаивающиеся между собой; в верхней части разреза - прослой мощностью 1-1,5 м серых мелкозернистых кварцевых песчаников ..... 120

8. Серые плитчатые известняки .....	50
9. Зеленовато-серые мелкозернистые плитчатые песчаники переслаивающиеся с алевролитами .....	20

Общая мощность 450 м; с учетом описанных выше конгломератов полная мощность утакской свиты в рассматриваемом районе 550 м.

Разрез утакской свиты изменчив по простиранию. В бассейне руч. Хуруна свита сложена кварцитами, кварцитовидными песчаниками и тонкослоистыми полосчатыми известняками, в бассейнах ручьев Кюренджи и Нетера - кварцитами и алевролитами при подчиненном развитии известняков.

Позднепротерозойский (среднерифейский) возраст свиты установлен З.А. Буравлевой по онколитам *Osagia tenuilamellata* Reitl и катаграфитам *Vesicularites flexuosus* Reitl., *V. compositus* Z. Zhur., обнаруженным Ф.Ф. Вельдиксом [4] в средней части разреза свиты в бассейне Ульбея. По устному сообщению В.А. Комара, в бассейне руч. Нягнаги в известняках слоя 8 из приведенного разреза им были обнаружены строматолиты *Malginella malgica* Kom. et Semikh., позволяющие сопоставить утакскую свиту с малгинской и ципандинской свитами Учуро-Майского района, которые, по новым данным [8], коррелируются с верхнерифейскими отложениями Южного Урала. Таким образом, возраст утакской свиты, скорее всего, средне-позднерифейский.

Нилькачанская свита (FR<sub>3</sub>nc) сложена кварцитовидными песчаниками, алевролитами и известняками и согласно перекрывает утакскую свиту. В бассейне руч. Нягнаги в той же монофлинали автор установил такой разрез свиты (в м):

1. Розовые мелкозернистые кварцитовидные песчаники с тонкими прослоями кирпично-бурых алевролитов .....	40
2. Серые (внизу) и кирпично-бурые (вверху) доломитизированные известняки с <i>Baicalia maica</i> Nuzhn., <i>Inzeria tjomwi</i> Kryl., <i>Gymnosolen ochotus</i> Nuzhn. (определения В.А. Комара).....	25
3. Бурые известковистые алевролиты и мелкозернистые песчаники .....	5
4. Розовые и светло-серые мелкозернистые кварцитовидные песчаники .....	20
5. Темно-серые массивные полевошпатово-кварцевые песчаники .....	10
6. Кирпично-бурые и розовые кварцевые песчаники .....	80
7. Бурые алевролиты с прослоями мелкозернистых песчаников .....	50

8. Кирпично-бурые алевролиты, содержащие редкие угловатые обломки известняков и песчаников ...	50
9. Зеленовато-темно-серые и бурые пятнисто окрасленные мелкозернистые песчаники .....	20
10. Кирпично-бурые тонкоплитчатые алевролиты .....	20
11. Темно-серые средне- и мелкозернистые кварцевые песчаники .....	60

Общая мощность свиты 380 м.

Позднепротерозойский (позднерифейский) возраст нилькачанской свиты определяет указанный комплекс строматолитов, который позволяет сопоставить ее с итйиканской свитой (верхние части лахандинской серии) Учуро-Майского района [8].

#### ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

##### Верхний отдел

Девонские отложения, обнажающиеся на юго-западе района, условно разделены на два яруса - франский, сложенный пестроцветными осадочными породами, и фаменский, представленный эффузивами кислого состава.

##### Франский ярус (D<sub>3</sub>fr?)

Франские (?) отложения представлены бурными, красными, зеленовато-серыми грубообломочными известковистыми конгломератами, песчаниками и алевролитами. В верховье руч. Кюренджи франские конгломераты несогласно налегают на архейские сиениты и амфиболовые гнейсы и содержат в себе их угловатые и окатанные обломки, а также обломки позднепротерозойских кварцитов и известняков.

Послойный разрез франского яруса из-за плохой обнаженности и фрагментарности выходов коренных пород не изучен. В составе франских отложений преобладают грубослоистые и массивные конгломераты, а песчаники и алевролиты образуют в них редкие и маломощные (до 1 м) прослой и линзы.

Мощность франских отложений 500 м.

Породы франского яруса характеризуются яркой пестрой окраской, обусловленной постоянным присутствием в них гематитовой пыли, плохой сортировкой обломочного материала по величине и составу; нередко они обладают кривой слоистостью. В конгломератах гальки, имеющие диаметр от долей сантиметра до 5 см (изредка встречаются валуны диаметром до 20 см), занимают 40-60% объема пород; они хорошо и средне окатаны. В обломочном материале песчаников преобладают кварц и полевые шпаты, реже встречаются обломки гранитов, липаритов, из-

Таблица 2

Абсолютный возраст пород (кали-аргоновый метод)

Номера проб на карте	Место взятия пробы	Породы	Абсолютный возраст пород млн. лет	K <sup>40</sup>	A <sup>40</sup>	A <sup>40</sup>
				10 <sup>-6</sup> %	10 <sup>-9</sup> г/г	K <sup>40</sup>
1	2	3	4	5	6	7
Стратифицированные образования						
4	Руч. Олари	Биотит-гранатовый гнейс	1040±20	2,52	184,0	0,073
6	То же	То же	1225±20	4,91	486,0	0,099
16	Руч. Маймачан	Амфибол-пироксеновый крист. сланец	1819	0,55	93,0	0,170
17	То же	Эклогит	1713	0,75	117,0	0,155
25	" "	Амфиболит	1160	2,31	214,1	0,093
26	" "	Гранат-биотитовый гнейс	1120	3,18	270,0	0,085
27	р. Охота	Амфиболит	947±53	2,26	158,0	0,070
28	То же	То же	925±45	1,35	92,0	0,068
29	руч. Нилгыси	Биотитовый гнейс	1100±10	3,01	238,0	0,079
30	То же	" "	865	3,44	210,0	0,061
33	руч. Атаркан	" "	1140±20	4,00	352,0	0,088
34	То же	Гиперстен-биотитовый крист. сланец	1522	1,53	200,0	0,130
35	р. Охота	Амфиболит	1120	1,17	100,0	0,085
36	То же	Плагиогнейс	1265±65	0,47	47,5	0,101
37	" "	Биотит-амфиболовый гнейс	2640	0,87	279,0	0,321
20	руч. Нетер	Липарит (девон)	172	3,00	30,0	0,010
21	То же	Липарит (мел)	85	4,50	22,5	0,005
Интрузивные породы						
5	руч. Агаль	Горнблендит	1481	0,88	110,0	0,125
18	руч. Маймачан	То же	1561	1,95	265,0	0,135
31	руч. Кюренджа	Сиенит	943	4,85	330,0	0,068
32	руч. Нилгыси	Протерозойское габбро	723	1,59	78,0	0,049
1	оз. Нек	Арский гранит	119	3,79	25,0	0,0066

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
2	руч. Олари	Раннемеловой гранит	108	5,16	32,5	0,0063
3	То же	Гранодиорит	120	4,55	30,5	0,0067
11	руч. Хурун	Гранит	105	4,34	26,0	0,0060
7	р. Делькю-Охотская	Позднемеловой гранит	76	5,13	23,1	0,0045
8	То же	То же	65	4,60	17,0	0,0037
19	руч. Сланцевый	" "	77	3,12	14,0	0,0045
22	р. Делькю-Охотская	" "	75	4,52	20,3	0,0045
23	руч. Кюренджа	" "	75	4,42	19,9	0,0045
24	То же	" "	96	3,69	21,4	0,0058
10	р. Делькю-Охотская	Липарит (дайка)	57	4,37	14,0	0,0032

Пробы 22-25, 37 из коллекции В.С. Лазаревой, 7, 8, 10, 19, 21 из коллекции В.Ф. Карпичева проанализированы в лаборатории Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института ДВНЦ АН СССР И.А. Загзузиной ( $\lambda_{\beta} = 4,68 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>;  $\lambda_{\kappa} = 0,585 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>). Остальные пробы из коллекции В.Г. Королькова; 1, 2, 3, 5, 11, 16, 17, 18, 20, 26, 30, 31, 32, 34, 35 проанализированы в Сибирском научно-исследовательском институте геологии, геохимии и минерального сырья Н.Н. Амшинским ( $\lambda_{\beta} = 4,72 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>;  $\lambda_{\kappa} = 0,559 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>), 4, 6, 27, 28, 29, 33, 36 - в институте геологии и геофизики СО АН СССР Л.В. Фирсовым ( $\lambda_{\beta} = 4,68 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>;  $\lambda_{\kappa} = 0,585 \cdot 10^{-10}$  год<sup>-1</sup>).

вестняков, гнейсов, зерна циркона, апатита, граната, ильменита и магнетита. Цемент пород базального типа; по составу он кремнисто-карбонатный и железисто-карбонатный.

Франский возраст отложений принят на основании их сходства с фаунистически охарактеризованными образованиями бассейна Ульбеи [3].

Фаменский ярус (D<sub>3</sub>fm?)

К фаменскому ярусу условно отнесена толща пестро-окрашенных эффузивов кислого состава, согласно перекрывающая фаменские образования. На принадлежность этой толщи к палеозою указывал П.А. Петров [22] еще в 1944 г., однако в дальнейшем, при составлении

сводных геологических карт [17], это указание было игнорировано и толща относилась к мелу.

Фаменские образования представлены чередующимися между собой потоками фиолетово-бурых, красно-бурых липаритов и дацитов общей мощностью около 500 м; зеленые пепловые туфы встречаются только в нижних частях их разреза и образуют редкие маломощные (до 10 м) прослои. Липариты обладают порфировой структурой, микрофлюидальной текстурой; структуры основной массы - фельзитовая, сферолитовая или микроплитовая. Вкрапления, составляющие в сумме 2-6% объема породы, представлены альбитом 6-7 (до 5%), ортоклазом или микроклином (1-3%), биотитом (до 1%) и кварцем (1-2%); акцессорные минералы: циркон, магнетит и апатит. Замещение основной массы породы новообразованиями неравномерное и выражается в развитии хлорита, кварца, цеолитов, серицита, доломита и гематита.

В дацитах порфировые вкрапления занимают около 3% объема породы и представлены серицитизированным андезитом и амфиболом, замещенным кварцем, серицитом и эпидотом. В криптозернистой кремнисто-хлоритовой основной массе наблюдаются ориентированные вдоль флюидальности микролиты олигоклаза № 20-23.

Пепловые туфы обладают алевропелитовой структурой и состоят из перекристаллизованных пепловых частиц и редких мелких осколков кристаллов кварца и плагиоклаза. В породах наблюдаются пятнистые скопления мелкочешуйчатого хлорита и рудной пыли.

Фаменский возраст вулканитов принят условно, на основании их сходства с аналогичными эффузивами бассейна Кухтуя и Ульбеи, возраст которых Ф.Ф. Вельдяксовым [3] подтвержден находками остатков фауны *Microspirifer posticus* Hall et Clarke, *Plicatifera mugodjarica* Nash.

Абсолютный возраст фаменских липаритов, определенный калиаргоновым методом составляет 172 млн.лет (табл. 2, проба 20). Вероятно, это вызвано региональным "омоложением" пород под воздействием мезозойских магматических процессов, но, тем не менее, этот возраст намного древнее абсолютного возраста заведомо меловых эффузивов из описываемого района.

Т а б л и ц а 3

Абсолютный возраст метаморфических пород (свинцово-изохронный метод)

Номера проб на карте	Место взятия проб	Анализируемая порода	Изохронный абсолютный возраст	Содержание, г/т						Изохронный состав свинца, %	
				U	Th	Pb	Pb <sub>204</sub>	Pb <sub>206</sub>	Pb <sub>207</sub>	Pb <sub>208</sub>	
I2	руч. Ягель	Душироксен-роговообманковый кристаллический сланец	3700 ± 500 млн. лет	0,40	1,8	3,3	1,414	23,89	22,10	52,60	
I3	То же	Кордирит-биотит-пироксеновый кристаллический сланец	Р <sup>208</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>206</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>207</sup> /Р <sup>204</sup>	0,80	3,4	3,3	1,263	23,24	20,49	55,00	
I4	руч. Майманчан	Роговообманковый кристаллический сланец	Р <sup>208</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>206</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>207</sup> /Р <sup>204</sup>	0,60	4,0	5,3	1,370	22,87	21,61	54,14	
I5	То же	Широкоуговообманковый кристаллический сланец	Р <sup>208</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>206</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>207</sup> /Р <sup>204</sup>	0,64	5,8	7,9	1,397	22,81	21,34	54,44	
I6	" "	Роговообманково-пироксеновый кристаллический сланец	Р <sup>208</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>206</sup> /Р <sup>204</sup> - Р <sup>207</sup> /Р <sup>204</sup>	1,30	6,6	9,9	1,391	24,07	21,61	52,92	

Все пробы из коллекции В.Г. Королькова. Определения выполнены в Институте геохимии и физики минералов АН УССР под руководством Э.В. Собоновича и Всесоюзном научно-исследовательском геологическом институте под руководством В.А. Рудника.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й о т д е л

Визейский ярус (C<sub>1</sub>v)

Визейские отложения установлены в районе оз. Хизинджи и в верховье руч. Гырбн. Они представлены полимиктовыми и вулканомиктовыми песчаниками и алевролитами. В бассейне руч. Гырбн грубозернистые вулканомиктовые песчаники, обломки в которых сложены кислыми эффузивами, залегают гипсометрически выше бурых лапаритов верхнего девона, но непосредственный контакт между ними не наблюдался и взаимоотношения не совсем ясны. Западнее оз. Хизинджи в коренных обнажениях установлен такой разрез визейских отложений (в м):

1. Песчаники серые и буровато-серые вулканомикто- вые грубозернистые, переслаивающиеся с серыми из- вестковистыми алевролитами. В средней части пачки в алевролитах отпечатки <i>Echinocochus punctatus</i> (Mart.), <i>E. ex gr. taiyugensis</i> Ein., <i>Tomiproductus elegantulus</i> (Tolm.), <i>Torynifer pseudolineatus asiaticus</i> Beun., <i>Composita ex gr. verkotomica</i> Beun., <i>Cleiothyridina</i> <i>aff. obmaxima</i> (M'Chesney), <i>Shizophoria</i> sp. indet. (определения В.М. Заводовского) и стебли <i>Arenarioc-</i> <i>rinus arenarines</i> (Yelt. et Schew.) (определение Р.С. Елтышевой) .....	150
2. Песчаники серые полимиктовые мелко- и среднезернистые .....	50
3. Песчаники буровато-серые вулканомиктовые грубозернистые .....	100

Общая мощность 300 м; она принимается за полную мощность визейского яруса изученного района. Визейский возраст отложений, по заключению В.М. Заводовского, определяется указанным комплексом брахипод (морская лилия *Arenariocrinus arenarinus*, по сообщению Р.С. Елтышевой, широко распространена в нижнем карбоне Средней Азии, Кузбаса, Армении и Урала).

С р е д н и й о т д е л к а м е н н о у г о л ь н о й -  
н и ж н и й о т д е л п е р м с к о й с и с т е м ы  
н е р а з д е л е н н ы е

К неразделенным среднекаменноугольным - нижнепермским отложениям отнесены терригенные образования, залегающие в центральной части Охотского срединного массива в основании верхнепалеозойских

отложений и выделяемые в гадекчанскую свиту (C<sub>2</sub>-P<sub>1</sub>gd). Свита сложена конгломератами, песчаниками, алевролитами и углисто-глинистыми сланцами. В основании свиты, всегда вблизи выходов архейских и протерозойских пород, залегает однородная толща серых конгломератов видимой мощностью около 300 м. Хотя ее непосредственное наложение на докембрийские образования не наблюдалось из-за тектонических разрывов, ограничивавших выходы этих пород, можно предположить, что конгломераты являются базальными слоями гадекчанской свиты.

В гальках конгломератов содержатся биотитовые, амфиболовые, гранатовые гнейсы архейского метаморфического комплекса, верхнепротерозойские кварциты, песчаники и известняки, девонские (?) эффузивы, что свидетельствует о длительном перерыве в осадконакоплении, предшествовавшем формированию свиты. Более верхние горизонты изучены на правобережье руч. Няняги, где автор в береговых обнажениях установил такой разрез (в м):

1. Темно-серые тонкослоистые углисто-глинистые сланцы .....	70
2. Серые массивные мелкозернистые песчаники с прослоями крупногалечных конгломератов и редкими пластами углисто-глинистых сланцев с <i>Paracalamites</i> <i>cf. decoratus</i> (Eichw.) Zal., <i>Paracalamites</i> sp., <i>Cortex</i> sp. (определения Н.Г. Вербицкой) .....	80
3. Серые массивные конгломераты, аналогичные базальным .....	80
4. Темно-серые мелкозернистые песчаники и алевро- литы с редкими пластами углисто-глинистых сланцев и конгломератов мощностью 1-5 м .....	150
5. Темно-серые массивные и грубослоистые алевро- литы с редкими прослоями светло-серых алевролитов	100
6. Темно-серые мелкозернистые песчаники с про- слоями углисто-глинистых сланцев .....	120

Общая мощность 600 м; с учетом базальных слоев конгломератов полная мощность свиты около 900 м.

Кроме флоры, указанной выше, в отложениях гадекчанской свиты обнаружены отпечатки *Noeggerathiorpis cf. teodori* Zal. et Tschirk., *Noeggerathiorpis* sp., свидетельствующие о раннепермском возрасте содержащих их слоев. Восточнее описываемой территории в растительном комплексе из гадекчанской свиты наряду с раннепермскими установлены среднепозднекаменноугольные формы - *Angaropteridium cardipteroides* (Schm.) Zal., *A. teleuticum* Radcz. и др. [13], в связи с чем возраст свиты принят среднекаменноугольным - раннепермским, причем каменноугольной системе, вероятнее всего, принадлежат лишь базальные слои конгломератов.



8. Известняки темно-серые пелитоморфные с остатками <i>Rugosa</i> , <i>Crinoidea</i> , <i>Cladochonus magnus</i> Gerth	5
9. Песчаники темно-серые, светло-серые и желтовато-серые с тонкими прослоями алевролитов	60
Общая мощность 235 м.	

Южнее этого разреза, на западном берегу оз. Хязинджи, установлены верхние горизонты свиты (в м):

1. Алевролиты черные плитчатые и массивные с тонкими прослоями серых мелкозернистых плитчатых песчаников	150
--	-----

2. Песчаники темно-серые мелкозернистые с прослоями и линзами гравелитов, мелкогалечных конгломератов и углисто-глинистых сланцев	130
---	-----

3. Песчаники буровато-серые среднезернистые с линзами гравелитов и тонкими прослоями алевролитов. В верхних частях разреза в песчаниках <i>Jakutorproductus verchoyanicus</i> (Fred.), <i>J. terechovi</i> Zav., <i>Anidantus aagardii</i> (Toula), <i>Rhynchopora nikitini</i> Tschern., <i>Leiorhynchus ripheicus</i> Ster., <i>Cancrinella</i> sp. indet., <i>Aviculopecten</i> sp. indet., <i>Pleurotomaria</i> sp. indet., <i>Copularia</i> sp. indet., <i>Crinoidea</i> , <i>Pelecypoda</i>	300
---	-----

Общая мощность 480 м. Полная видимая мощность джуптагинской свиты, учитывая некоторую неполноту и разобщенность приведенных разрезов, не менее 1000 м.

Раннепермский возраст нютской свиты определен по наличию в ней *Jakutorproductus verchoyanicus* (Fred.). Возраст джуптагинской свиты (в том объеме, в каком она описана) не совсем ясен. В.М. Заводовский считает эти отложения нижнепермскими, а содержащийся в них комплекс брахиопод типичным для пареньского горизонта предложенной им биостратиграфической схемы пермских отложений Северо-Востока [7]. По мнению В.Г. Ганелина, только верхняя часть свиты может быть уверенно отнесена к ранней перми, а нижние горизонты, возможно, принадлежат каменноугольной системе. Для решения этого вопроса необходимы дополнительные исследования.

Нижний - верхний отдел пермской системы неразделенные (двубинская свита P<sub>I-2</sub><sup>db</sup>)

К этой свите отнесены темно-серые (до черных) глинистые сланцы и алевролиты с прослоями песчаников, распространенные на левобережье руч. Нетера и согласно перекрывающие джуптагинскую свиту. Нижняя часть двубинской свиты сложена плитчатыми глинистыми сланцами и алевролитами с редкими прослоями кварц-полевошпатово-слюдис-

тых песчаников мощностью до I-I,5 м; мощность этой части свиты около 500 м. Верхняя ее часть, наблюдаемая в непрерывном коренном обнажении пород в береговых обрывах руч. Сланцевого (левого притока руч. Нетера), представлена однообразными плитчатыми темно-серыми слабо флюидизированными глинистыми сланцами. Характерная особенность пород - обилие сингенетического пирита, образующего вкрапленности по плоскостям напластования и мелкие уплощенные конкреции. Мощность этой части свиты около 1000 м; видимая мощность свиты 1500 м. На территории района в отложениях двубинской свиты фауна не обнаружена, но западнее, в бассейне Бургади, в ней собраны органические остатки, указывающие на ее ранне-позднепермский возраст [17].

#### Верхний отдел

Нюлкалинская свита (P<sub>2</sub> n1), согласно перекрывающая нютскую свиту, развита на севере территории района. Она объединяет континентальные терригенные образования и представлена вулканомиктовыми и полимиктовыми песчаниками, гравелитами, алевролитами, глинистыми и углисто-глинистыми сланцами. Строение свиты выявлено автором на правобережье р. Охоты, в районе оз. Нека. Нижняя часть ее обнажена плохо: здесь в разрозненных коренных выходах пород и делювия наблюдаются темно-серые песчаники с растительным детритом и углисто-глинистые сланцы. Мощность этой части свиты около 500 м. Выше разрез ее такой (в м):

1. Темно-серые слоистые алевролиты, переслаивающиеся с углистыми алевролитами	100
2. Светло-серые вулканомиктово-песчаники и гравелиты	260
3. Серые среднезернистые полимиктово-песчаники с прослоями углистых сланцев	200
4. Светло-серые алевролиты, песчаники и гравелиты, чередующиеся с углистыми песчаниками и алевролитами	300
5. Ржаво-черные листоватые углисто-глинистые сланцы	80
6. Светло-серые грубослоистые вулканомиктово-песчаники	80
7. Светло-серые туфопесчаники с прослоями туфогравелитов, пепловых туфов и углистых сланцев	200
8. Темно-серые массивные и слоистые мелкозернистые песчаники с тонкими (1-2 мм) прослоями углей	230
9. Переслаивающиеся черные мелкозернистые массивные песчаники и алевролиты	200

Ю. Черные массивные мелкозернистые песчаники ..	200
II. Темно-серые слоистые песчаники, переслаивающиеся с алевролитами и редкими пластами черных графитизированных сланцев .....	350
Общая мощность 2000 м; полная мощность свиты около 2500 м.	

Нылкалинская свита не имеет достаточной палеонтологической характеристики; Т.П. Вронко [15] в районе оз. Нека находил обрывки *Noeggerathiorpis* sp., указывающие лишь на верхнепалеозойский возраст развитой здесь толщи. Позднепермский возраст свиты принят нами на основании ее положения выше раннепермской нютской свиты; в соседних районах, в бассейнах Кухтуня и Ульбеи, в нылкалинской свите содержатся остатки позднепермских растений [13].

#### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

##### Верхний отдел

Триасовые отложения представлены в районе только верхним отделом (карнийский ярус и нижний подъярус норийского яруса).

Карнийский ярус (Т<sub>3к</sub>) установлен в бассейнах ручьев Ханькана и Атаркана. Взаимоотношения карнийских отложений с подстилавшими, вероятно, пермскими образованиями не наблюдались. Ярус сложен зеленовато-серыми плитчатыми алевролитами, образующими толщу видимой мощностью 100 м, в которых А.М. Королькова определяла отпечатки двустворок *Halobia zitteli* Lind., *H. austriaca* Mojs., *H. lindstroemii* Zitt., *H. cf. indigirensis* Popow, *Monotis kimensis* Kipar., *M. scutiformis* (Tell.), *Palaeoneilo* sp. indet., определяющий карнийский возраст содержащих их слоев.

Нижний подъярус норийского яруса (Т<sub>3п</sub>) выделен на тех же участках, где и карнийские отложения, и, кроме того, в районе оз. Нека. Норийские отложения согласно налегают на карнийские; граница между ними проводится по подошве пещишодовых ракушнякам с *Monotis ochotica* (Keus.). Норийские отложения представлены внизу зеленовато-серыми алевролитами мощностью около 100 м и темно-серыми мелкозернистыми песчаниками сверху.

Видимая мощность нижнего норийского подъяруса около 200 м. В алевролитах содержатся остатки *Monotis ochotica* (Keus.) с многочисленными вариантами *M. jakutica* Tell., *M. scutiformis* Tell., *M. scutiformis* var. *typica* Kipar., *Pecten subhiemalis* Kipar., *Monotis zabaikalica* Kipar. (определения А.М. Корольковой), характерные для нижненорийских отложений.

#### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловые вулканиты относятся к нижнему и верхнему отделам.

##### Нижний отдел

Ульбериканская свита (К<sub>7ул</sub>) распространена на юге района. Сложена она андезитами и их туфами, изредка в ней встречаются маломощные пласти и линзы туфопесчаников. Свита с угловым несогласием залегает на размытой поверхности пермских и триасовых отложений.

Строение свиты, по В.С. Назаревой [21], в верховье руч. Ханькана следующее (в м):

1. Андезиты зеленовато-серые миндалекаменные ..	18
2. Лавобрекчии андезитов фиолетово-серые .....	10
3. Андезиты темно-серые порфириной структуры ..	50
4. Лавобрекчии андезитов зеленовато-серые .....	7
5. Андезиты темно-фиолетовые порфириной структуры .....	30
6. Андезиты стекловатые зеленовато-черные .....	40
7. Андезиты темно-фиолетовые порфириной структуры .....	100

Общая мощность 305 м; полная мощность свиты достигает 500 м.

В междуречье Гырбн - Нилгысы в свите много туфов андезитов, образующих пласти и линзы мощностью 2-20 м и залегающих среди андезитов.

Наиболее распространенные в свите андезиты обычно представляют собой измененные породы темно-серого, зеленовато-серого, фиолетового, бурого цвета. Структура их порфириная с интерсертальной, пилотакситовой или гялопидитовой структурами основной массы; текстура массивная или миндалекаменная. Диаметр вкрапленников 0,3-3 мм; они составляют 10-40% объема породы. Они принадлежат андезину № 40-42, который обычно замещается альбит-олигоклазом и моноклинным пироксеном или роговой обманкой, замещенными хлоритом и эпидотом. Основная масса породы состоит из беспорядочно или почти параллельно ориентированных лейст альбитизированного андезина, в промежутках между которыми расположены новообразования хлорита, эпидота, кварца, карбоната, а также гидроксидов железа; акцессорные минералы - ильменит, магнетит, апатит. Миндалины диаметром 0,1-5 мм наполнены эпидотом, хлоритом, карбонатом, халцедоном или кварцем.

Лавобрекчии андезитов отличаются от вышеописанных пород наличием оплавленных обломков андезитов, реже алевролитов и песчаников, занимающих до 20% объема породы.

Туфы андезитов - средне- и крупнообломочные породы с пепловой структурой цемента; обломочная часть в них составляет 60-70% объема породы и представлена андезитами (20-50%), вулканическим стеклом (до 15%), осколками кристаллов андезина (до 20%) и биотитом (до 5%). Пепловый цемент гидротермально изменен и замещен новообразованными кварцем, хлоритом, эпидотом, серицитом и карбонатом.

Раннемеловой возраст свиты принят на основании находок в бассейне руч. Атаркана (несколько южнее территории района), в аналогичных туфах андезитов В.С. Лазаревой и А.У. Филипповым [19] - отпечатков *Pityophyllum nordenskiöldii* (Heer) Nath., *Sphenobolera pulchella* (Heer) Fl., *S. cf. longifolia* (Pomel.) Fl., *Phoenicopsis cf. vresiosa* Heer, характерных для раннего мела (неокома) Северо-Востока СССР.

#### Верхний отдел

Верхнемеловые вулканогенные образования на территории района разделены на три свиты (снизу вверх): амкинскую, хетанинскую и уракульскую.

Амкинская свита (K<sub>2am</sub>) сложена липаритами, дацитами, их туфами и туфами смешанного состава (ксенотуфами), причем последние в ряде случаев слагают весь ее разрез. На юго-западе района амкинская свита без видимого углового несогласия налегает на андезиты ульбериканской свиты, но на других участках она с разрывом и угловым несогласием перекрывает пермские отложения, архейские метаморфические породы, позднепермские (?) и раннемеловые гранитоиды (Некский массив). В таких случаях базальные горизонты свиты представлены грубообломочными туфобрекчиями и содержат большое количество неокатанных и полукатанных обломков и глыб подстилающих пород.

Характерный разрез свиты установлен А.М. Корольковой в бассейне руч. Гырбы (в м):

1. Темно-серые с коричневым оттенком грубообломочные туфы дацитов, чередующиеся с потоками дацитов мощностью до 20 м .....	200
2. Зеленовато-серые мелкообломочные туфы липаритов и дацитов .....	120
3. Коричнево-серые дациты, переслаивавшиеся с темно-серыми грубообломочными туфами дацитов .....	200
4. Голубовато-серые мелкообломочные туфы липаритов .....	100
5. Темно-серые пепловые туфы кислого состава ....	100
Общая мощность 710-720 м; полная мощность свиты достигает, видимо, 750 м.	

В бассейнах руч. Нилгысы и р. Дельки-Охотской свита сложена в основном зеленовато-серыми грубообломочными ксенотуфами; мощность ее здесь около 600 м; на левобережье р. Охоты в свите преобладают липариты и их туфы.

Липариты - светло-серые, кремво-желтые и зеленовато-серые породы порфировой структуры с микрофельзитовой структурой основной массы. Вкрапленники (10-20% объема породы) сложены кварцем, альбит-олигоклазом, каликатровым полевым шпатом, биотитом. Основная масса - интенсивно серицитизированный кварц-полевошпатовый агрегат; аксессуарный минерал - циркон. Дациты отличаются от липаритов более темной окраской и составом минералов вкрапленников - это соскритизированный олигоклаз, биотит и роговая обманка (в сумме 20-30% объема породы).

Среди туфов липаритов и дацитов встречаются литокристаллокластические, витрокристаллокластические и пепловые разновидности, распределение которых по вертикали и горизонтали неупорядочено. Структура пород псаммитовая и псефитовая; для пепловых туфов характерны алевритовая и алевропелитовая структура. Обломочный материал (40-80% объема породы) - обломки кварца, кислого плагиоклаза, каликатрового полевого шпата и липарита, дацита, их туфов, вулканического стекла. Цемент туфов измененный пепловый, базальный, реже поровый и соприсосновения. Изменения выражаются в раскристаллизации пепловых частиц в криптокристаллический кварц-альбитовый агрегат, хлоритизации и эпидотизации.

Для амкинской свиты очень характерны туфы и туфобрекчии смешанного состава, в которых состав обломочного материала крайне непостоянен и обычно зависит от состава подстилающих эти туфы пород. В нижнем течении руч. Нилгысы, где свита налегает на пермские отложения, до 80% объема кластической части таких туфов приходится на осадочные породы; в верховье руч. Нилгысы, где развита ульбериканская свита, обломки в туфах сложены в основном (до 40% объема) андезитами; на севере района, вблизи Некского массива - двуслюдяными и биотит-роговообманковыми гранитами этого массива. Диаметр обломков колеблется от 0,1 до 5 мм, а в глыбовых разновидностях и брекчиях достигает 2 м. Обломки цементируют кварц-серицит-хлоритовый криктозернистый агрегат.

Позднемеловой возраст свиты принят по аналогии со свитами соседних районов, где он обоснован остатками ископаемых растений [1]. Аргоновый возраст липарита из амкинской свиты равен 85 млн. лет (табл. 2, проба 21).

Хетанинская свита (K<sub>2ht</sub>) распространена незначительно. Она сложена темно-серыми двупироксеновыми (иногда с оливином) андезита-

ми, плагиоандезитами и их туфами. На подстилающей амгинской свите эффузивы хетанинской свиты залегают согласно и только в бассейне Делькя-Охотской они перекрывают раннемеловой Нехский гранитный массив и включают его угловатые обломки и глыбы.

Послойный разрез свиты из-за плохой ее обнаженности наблюдать не удалось, но несомненно, что в ее составе преобладают лавы, а туфы слагают лишь прослойки. С учетом пологого залегания эффузивов мощность свиты в бассейне Делькя-Охотской около 500 м; на других участках она много меньше (20-50 м).

Андезиты свиты - темно-серые или зеленовато-серые породы порфировой структуры. Текстура их массивная, участками флюидальная, в краевых частях покровов миндалекаменная. Основная масса микролитовая, интерсертальная, гиалопилитовая, но в центральных частях мощных покровов иногда полнокристаллическая микрогипидиоморфнозернистая. Вкрапленники представлены андезитом № 38-46, авгитом ( $\sigma Ng = 40-50^\circ$ ;  $2V = 44-52^\circ$ ;  $Ng - Np = 0,025$ ), гиперстеном, иногда оливином. Количество порфировых выделений от 10 до 25% объема породы, изредка достигая 50%. Наряду с довольно свежими разновидностями в свите встречаются породы, претерпевшие эпимагматические изменения: плагиоклазы в них альбитизированы, соскритизированы и пренититизированы; по пироксенам развит хлорит, серпентин, эпидот, карбонат; вулканическое стекло превращено в тонкозернистую буро-зеленую массу, в которой различимы хлорит, рудный минерал, эпидот, кварц, полевые шпаты.

Стратиграфическое положение свиты между амгинской и уракской свитами позволяет относить ее к позднему мелу.

Уракская свита ( $K_{ur}$ ) развита в бассейнах ручьев Атаркана и Гырбн. Она сложена липаритами, их туфами и игнимбритами и характеризуется довольно однородным строением. Свита перекрывает ульбриканскую, амгинскую и хетанинскую свиты, что, очевидно, свидетельствует о перерыве в вулканизме, предшествовавшем ее формированию. На правобережье руч. Атаркана Р.А.Коробко [20] выявила следующий разрез свиты (в м):

1. Туфы липаритов коричнево-серые литокристалло-кlastические среднеобломочные .....	200
2. Липаритовые игнимбриты порфирокластические псевдофлюидальные сиренево-серого цвета .....	140
3. Туфы липаритов коричнево-серые литокластические, чередующиеся с потоками красно-коричневых стекловатых липаритов .....	100

4. Липаритовые игнимбриты коричневые массивные и псевдофлюидальные с маломощными (до 5 м) слоями светло-серых пепловых туфов .....

Общая мощность 500 м, что соответствует полной мощности свиты.

Преобладающие породы свиты - игнимбриты - розовые, бурные, коричневые порфирокластические породы, обычно флюидальной текстуры, содержащие в стекловатой или микрофельзитовой основной массе фьямевидные включения стекла, обломки минералов и реже - пород. Основная масса (55-65% объема породы) игнимбритов пепловая, в различной степени сваренная, обломки кристаллов 35-40%, а пород 1-5%. Среди обломков кристаллов присутствуют кварц (15-25%), олигоклаз-андезин № 28-30 (15-25%), анортотлаз (до 5%), биотит (до 5%); акцессорные минералы - магнетит, циркон, апатит, ортит, сфен. Обломки пород диаметром до 5 мм сложены андезитами и их туфами. Степень сваренности кластического материала различается почти не деформированные пепловые частицы) до сильной (когда пепловый материал в основной массе полностью превращен в стекло, а реликты пепловых частиц сохраняются только в виде удлинённых теней). Эпимагматические изменения в игнимбритах обычно незначительны.

Липариты - зеленые, красные, светло-коричневые или светло-серые стекловатые породы порфировой структуры с флюидальной, иногда перлитовой текстурой. Вкрапленники (до 30% объема породы) сложены кварцем, альбит-олигоклазом, калинатровыми полевыми шпатами (анортотлаз, реже санидин), биотитом. Основная масса - вулканическое стекло, участками раскристаллизованное в микрофельзит.

Поздне меловой возраст уракской свиты принят по аналогии - другими участками Охотского района (бассейн Урака), где ее возраст обоснован остатками поздне меловых растений [1].

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения занимают около 20% территории района. Среди них выделены верхне четвертичные ледниковые и водно-ледниковые образования и современные аллювиальные. х)

Верхне четвертичные ( $Q^2_{111}$ ) ледниковые отложения эпохи зырянского оледенения распространены в Уегинской впадине, в долинах крупных рек и ручьев и на отдельных участках междуречий. Это валуны,

х) Ранне- и средне четвертичные отложения в районе не выявлены; видимо, они смыты.

галечники, валунистые суглинки и супеси, лишённые слоистости и сортировки. Мощность ледниковых отложений, судя по высоте моренных валов в верховье руч. Маймачана, около 100 м. Водно-ледниковые отложения этого оледенения пространственно тяготеют к участкам развития морен, в Уегинской впадине они слагают обширные задровные поля, а в долинах крупных водотоков – террасы высотой 10–30 м и представлены галечниками, песками и суглинками с прослоями торфа и ила. На левобережье Делька-Охотской в борту 30-метровой террасы ниже почвенно-растительного слоя обнажены в различной степени окатанные и слабо отсортированные галечники, в которых наблюдается некоторое увеличение величины обломков вниз по разрезу.

В спорово-пыльцевой пробе, отобранной с глубины 26 м, обнаружена пыльца древесно-кустарниковых растений (*Larix* – 5%, *Pinus s/g* *Harloxylon* – 44,4%, *Alnaster* – 43,1%, *Betula*-sect. *Nanae* – 7,5%); пыльца недревесных растений и споры отсутствуют. По мнению В.И. Василенко, этот спектр отражает особенности растительности, произраставшей в условиях более суровых, чем современные, т.е. может характеризовать содержащие его отложения как образования эпохи поздне-четвертичного оледенения. В пробе, отобранной с глубины 30 м, пыльцевой спектр аналогичен, но наблюдаются отличия в количестве пыльцы: *Larix* – 1,1%, *Pinus s/g* *Harloxylon* – 26,8%, *Salix* – 0,9%, *Alnus* – 0,7%, *Alnaster* – 59,5%, *Betula* gen. – 1,0%, *Betula* sect. *Nanae* – 6,6%, *Betula exiles* – 1,8%, *Betula Midendorffii* – 1,6%.

Этот спектр отражает растительность лесотундры с участием лиственницы, древовидной березы и ольхи, т.е. более теплолюбивый, чем вышеприведенный. Можно предположить, что в рассматриваемом районе в нижних частях водно-ледниковых отложений присутствуют и более древние межледниковые образования, выделить которые пока не представляется возможным.

Другой разрез водно-ледниковых отложений наблюдался в 12-метровой террасе на правом берегу р. Охоты. Здесь под почвенно-растительным слоем обнажены (сверху вниз), в м:

- |   |      |
|---|------|
| 1. Песок желтовато-серый тонко- и мелкозернистый с линзами мелкого галечника и супеси косослойный ...         | 2    |
| 2. Галечник с валунами плохо сортированный с прослоями и линзами пылеватых суглинков мощностью до 20 см ..... | 4,75 |
| 3. Песок серый и желтовато-серый среднезернистый с редкой галькой и гравием .....                             | 4    |
| Общая мощность 10,75 м.   |      |

В спорово-пыльцевых пробах из третьего и второго слоев характер спектров идентичен. Здесь преобладает пыльца древовидно-кустар-

никовой растительности при угнетенном развитии спор и пыльцы грибов недревесных растений. Среди пыльцы определены *Pinus s/g* *Harloxylon* (*pinula*)-8-19%, *Salix*-3-6%, *Betula* (древесная) – 10%, *Betula* sect. *Nanae*-18-21%, *Betula Midendorffii*-3-4%, *Alnus*-7-12%, *Alnaster*-36-45%. Выше по разрезу, в слое I, характер спектра другой. В нем преобладает группа спор, представленная *Bryales* (9,3%) и различными представителями семейства *Polypodiaceae* (90,3%), редко встречаются *Sphagnum* и *Silliganella sibirica*. В целом указанные спектры, по мнению Л.З. Сютки, характеризуют состав растительности ледниковой эпохи.

Современные ( $Q_{1v}$ ) аллювиальные отложения слагают косы, поймы и надпойменные террасы высотой до 8 м. Они представлены валунами, галечниками, гравием, песком, суглинком и илами и содержат споры и пыльцу современных видов растительности, произрастающей в Охотском районе. В долине р. Охоты мощность современных аллювиальных отложений около 20–30 м.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования слагают около 50% всей площади. Среди них выделены следующие комплексы пород: архейский, протерозойский, позднедевонский, позднерусский, раннемеловой и позднемеловой. Среди субвулканических образований отмечаются позднемеловые андезиты и липариты и палеогеновые базальты и андезиты.

Обоснованность фактическим материалом возрастного положения выявляемых интрузивных комплексов неравнозначна и иногда их возраст предположителен. Особенно это относится к древним комплексам.

#### АРХЕЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди архейских интрузивных пород известны пироксениты, горнблендиты, граниты и гранито-гнейсы и меланократовые сиениты. Вероятно, все эти породы – продукт ультраметаморфизма и отнесение их к интрузивным образованиям в значительной мере условно.

Пироксениты и горнблендиты ( $\delta^{\text{AR}}$ ) слагают пластовые и секущие тела мощностью от 1 до 20 м и протяженностью от нескольких метров до 1,2 км. Породы имеют темно-зеленый или черный цвет, массивную текстуру, средне- и крупнозернистую структуру (в горнблендитах, обнажающихся по руч. Маймачану, кристаллы роговой обманки имеют размер до 40 см). Неизменные пироксениты на территории района не встречаются – все они в различной степени подверглись амфиболитизации.

Наименее измененные породы сложены авгитом ( $cNg = 41^{\circ}$ ,  $2V = 64^{\circ}$ ) - 52-58%, зеленой роговой обманкой ( $cNg = 17^{\circ}$ ,  $-2V = 72^{\circ}$ ) - 40-46%, слабозональным андезином - 2-3% и акцессорными - апатитом и пиритом. Химический состав их приведен в табл. 4 (проба 2). Горнблендиты иногда целиком сложены буро-зеленой роговой обманкой ( $cNg = 15-20^{\circ}$ ,  $-2V = 84-88^{\circ}$ ), но чаще она замещена тальком (до 40%), хлоритом (до 20%) и рудным минералом (до 10%). Роговые обманки из горнблендитов и амфиболитов охотского метаморфического комплекса очень сходны.

Химический состав роговой обманки из горнблендита (коллекция автора, аналитик И.С.Рябова, ЦХЛ СВТТУ) в весовых процентах таков:  $SiO_2 - 41,84$ ;  $TiO_2 - 0,54$ ;  $Al_2O_3 - 14,05$ ;  $Cr_2O_3 - 0,07$ ;  $Fe_2O_3 - 3,47$ ;  $FeO - 12,10$ ;  $MgO - 12,21$ ;  $CaO - 10,86$ ;  $MnO - 0,30$ ;  $K_2O - 1,16$ ;  $Na_2O - 1,64$ ;  $P_2O_5 - 0,01$ ;  $H_2O^{\pm} - 2,00$ ;  $F - 0,22$ ; сумма 100,47;  $f = 35,8$ . Кристаллохимическая формула  $(Ca_{1,69}Na_{0,46}K_{0,21}Mn_{0,04})_{2,40} (Mg_{2,64}Fe_{1,46}Al_{1,62}Fe_{0,37})_{5,09} [(Si_{6,06}Al_{1,88}Ti_{0,06})_{8,00}O_{22}] (OH_{1,76}O_{,14}F_{0,10})_{2,00}$ . Другой анализ роговой обманки (аналитик Н.И.Бульменко) из гигантозернистого горнблендита таков (в %):  $SiO_2 - 41,06$ ;  $TiO_2 - 0,80$ ;  $Al_2O_3 - 11,68$ ;  $Fe_2O_3 - 5,23$ ;  $FeO - 11,00$ ;  $MnO - 1,14$ ;  $MgO - 11,41$ ;  $CaO - 11,99$ ;  $Na_2O - 2,07$ ;  $K_2O - 1,77$ ;  $P_2O_5 - 0,05$ ;  $H_2O - 0,14$ ; сумма 99,48;  $f = 49,3$ . Кристаллохимическая формула  $(Ca_{1,94}Na_{0,61}K_{0,34}Mn_{0,15})_{3,04} Mg_{2,59}Fe_{1,40}Fe_{0,60}Al_{1,44})_{5,03} [(Si_{6,25}Al_{1,66}Ti_{0,09})_{8,00}O_{22}] (OH_{1,24}O_{,54}F_{0,22})_{2,00}$ .

Химический состав горнблендитов иллюстрирует пробы 3 и 4 в табл. 4.

Граниты ( $YAR$ ) встречаются среди метаморфических пород архея обычно в виде пластообразных тел с нечеткими контактами, прослеживающихся по простиранию до 5 км, реже они образуют инъекции, секущие полосчатость гнейсов. Обычно они сопровождаются разнообразными мигматитами (послойными, теньвыми, ветвистыми, агматитами, птигматитами), хотя зоны мигматизации часто располагаются и в удалении от гранитных тел. Жильный материал мигматитов по составу относится к гранитам, реже плаггиогранитам, гранодиоритам, аплитам и простым пегматитам.

Г.А.Гринберг [6] приводит данные о том, что формирование архейских гранитоидных пород рассматриваемого района происходило различными путями - большая часть их возникла за счет селективного выплавления гранитного материала при ультраметаморфизме и вследствие каликремниевых метасоматозов и только некоторая часть гранитного материала является инъекционной, вероятно, перемещенной из зон гранитизации по разрывным нарушениям. Вопрос о времени проявления этих процессов и их последовательности нуждается в дополнительном изучении.

Обычно граниты - средне- и крупнозернистые мясо-красные породы, массивные или разгнейсованные и катализированные. Структура их гранитная, аллотриоморфнозернистая или бластогранитная; состав довольно изменчив: кварц - 25-43%; олигоклаз - 26-42%; микроклин - 15-35%; биотит, часто замещенный хлоритом - до 3%; акцессорные минералы - апатит и ильменит. Химический состав аляскинского гранита приведен в табл. 4, проба 7.

Породы, по составу приближающиеся к сиенитам ( $\xi AR$ ), отмечены в верховье руч.Куренджи. Они залегают среди интенсивно фельдшпатизированных амфиболитов няннагинской свиты и постепенно переходят в последние, метаморфогенная природа этих образований проявлена ясно. Начальная стадия гранитизации пород выражается в образовании межгранулярного микроклина и антиперитовых вростков в плаггиоклазе; в более интенсивно фельдшпатизированных разновидностях пород образуются крупные (до 1 см) метабласты розового микроклина, количество которого возрастает с увеличением степени фельдшпатизации. Конечные продукты кремне-кальевого метасоматоза сиениты - имеют розово-темно-зеленый цвет, среднезернистую бластогранитную структуру и массивную текстуру. Минеральный состав их таков (в %): микроклин - 47-48,5, роговая обманка ( $cNg = 22^{\circ}$ ,  $-2V = 70^{\circ}$ ,  $Ng = 1,672 \pm 0,005$ ,  $Nr = 1,650 \pm 0,005$ ,  $f = 38-40\%$ ) - 17-27, биотит, замещаемый хлоритом, - 1-8, олигоклаз № 18 - 16-18, кварц - 1-8; акцессорные минералы - апатит, сфен, ильменит. Химический состав породы приведен в табл. 4 (проба 5).

Архейский возраст пород принят исходя из следующих соображений:

1. Залегают они только среди заведомо архейских пород; верхнепротерозойские породы несогласно перекрывают архейские граниты, а сиениты содержатся в гальках условно девонских конгломератов.

2. Аргоновый возраст пород равен: для горнблендитов - 1481 и 1561 млн. лет (табл. 2 пробы 5, 18), для сиенитов - 943 млн. лет (табл. 2, проба 31), для гранитов (данные Ф.Ф.Вельдяксова [13]) - 1460 млн. лет. Эти значения близки к значениям аргонового возраста метаморфических пород архея из рассматриваемого района и, видимо, объясняются "омоложением" их под воздействием более поздних тектономагматических процессов.

#### ПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К протерозойским интрузиям предположительно отнесены сдлин и дайки габбро ( $\backslash FR?$ ), залегающие среди архейских метаморфических образований. Мощность этих тел составляет 50-400 м, а протяженность достигает 5 км. В отличие от архейских ультраметаморфогенных интрузивов

Таблица 4

## Химический состав магматических пород

Компоненты	Номера проб									
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Окислы в вес. %									
SiO <sub>2</sub>	76,87	46,20	47,38	43,57	49,14	66,90	76,64	52,20	74,49	72,40
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,26	0,38	0,58	1,02	0,56	0,12	0,37	0,05	0,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,82	10,67	11,17	18,13	14,64	14,35	13,43	21,22	13,74	14,23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,84	2,20	1,82	3,68	5,73	1,94	1,00	2,61	0,68	0,77
FeO	0,60	11,00	10,82	9,67	5,45	2,13	0,35	3,72	1,20	1,40
MnO	Сл.	0,22	0,20	0,22	0,13	0,05	0,03	0,09	0,08	0,04
MgO	0,24	12,46	12,09	9,76	5,86	1,54	0,26	4,25	0,24	0,51
CaO	0,11	12,04	11,32	7,07	8,03	1,94	0,31	8,87	0,33	1,09
Na <sub>2</sub> O	2,52	1,10	1,35	2,02	2,41	3,75	4,08	3,24	4,40	4,28
K <sub>2</sub> O	4,97	1,35	0,98	1,50	3,87	3,70	2,81	0,86	3,97	4,27
-H <sub>2</sub> O	0,11	0,07	0,10	0,37	0,10	0,06	0,07	0,32	0,07	0,13
+H <sub>2</sub> O	1,19	1,85	1,36	2,98	0,89	1,00	0,49	1,68	0,88	0,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01	0,14	0,24	0,13	1,92	0,36	0,04	0,10	0,09	0,04
CO <sub>2</sub>	-	0,57	0,62	-	0,94	1,36	0,22	0,48	-	-
Σ	100,38	100,13	99,83	99,68	100,13	99,64	99,85	100,01	100,22	100,03
nnn	1,04	1,52	1,05	2,85	1,50	2,11	0,69	2,17	0,57	-

Продолжение табл. 4

Компо- ненты	Номера проб										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Окислы в вес. %										
SiO <sub>2</sub>	70,20	71,32	76,70	71,01	71,04	76,10	60,97	55,69	73,28	74,54	69,90
TiO <sub>2</sub>	0,40	0,42	0,10	0,30	0,26	0,18	0,70	0,85	0,25	0,10	0,25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,64	14,96	12,16	14,70	15,09	12,64	18,56	18,73	14,74	13,75	15,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,62	0,91	0,66	0,46	0,89	0,70	0,53	2,60	0,67	1,26	0,63
FeO	1,40	1,84	0,77	2,05	1,60	0,91	4,70	4,53	0,86	0,43	2,00
MnO	0,03	0,06	0,02	0,04	0,08	0,02	0,13	0,13	0,08	0,02	0,04
MgO	1,11	1,19	0,39	0,63	0,57	0,13	1,89	3,93	0,31	0,31	1,08
CaO	2,90	1,78	0,11	1,33	0,95	0,71	3,65	5,85	0,55	0,11	2,82
Na <sub>2</sub> O	4,10	3,56	3,96	4,42	4,54	4,17	4,65	2,62	4,93	4,70	3,46
K <sub>2</sub> O	3,12	3,24	4,54	4,03	3,91	4,50	2,80	1,64	3,85	4,42	3,66
-H <sub>2</sub> O	0,19	0,22	0,03	0,06	0,07	0,16	0,08	0,19	0,09	0,11	0,10
+H <sub>2</sub> O	0,75	0,24	0,42	0,69	0,70	0,34	0,87	2,66	0,41	0,59	0,60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,06	0,10	0,02	0,07	0,11	Сл.	0,17	0,27	0,07	0,03	0,12
CO <sub>2</sub>	-	0,01	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-
Σ	100,52	99,85	99,88	99,79	99,99	100,56	99,70	99,69	100,09	100,37	100,10
nnn	-	-	0,34	0,70	0,74	-	0,55	2,57	0,42	0,70	0,54

## Числовые характеристики по А.Н. Заварицкому

Компоненты	Номера проб										
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
a	12,0	4,2	4,3	7,0	11,4	13,6	12,3	9,2	14,7	15,3	
c	0,1	4,7	5,0	9,2	4,4	2,4	0,3	10,8	0,3	1,3	
b	5,3	41,0	39,0	31,1	26,3	7,1	5,3	15,0	4,1	3,2	
s	82,6	50,1	51,7	52,7	58,2	76,9	82,1	65,0	80,9	80,2	
a'	72,3	-	-	2,1	-	11,5	72,4	-	50,7	16,3	
f'	21,7	28,5	29,4	42,2	39,8	51,0	20,4	41,6	41,5	59,2	
m'	6,0	48,9	50,0	55,7	38,8	37,5	7,2	52,0	7,8	24,5	
c'	-	22,6	20,6	-	21,4	-	-	6,4	-	-	
n	43,0	55,4	66,6	67,0	48,6	60,8	68,8	84,8	63,0	60,0	
У	12,0	3,8	3,3	10,6	19,2	23,1	14,5	15,8	12,7	-	
t	0,1	0,5	0,6	1,1	1,56	0,6	0,1	0,6	0,1	-	
Q	41,1	12,9	10,2	17,8	11,1	24,2	39,3	0,8	32,1	28,5	
сва	120	0,9	0,9	0,8	2,6	15,7	41,0	0,9	49,0	11,7	
	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21
a	13,3	11,9	14,5	15,0	15,2	14,9	14,6	8,5	15,7	16,0	12,7
c	2,9	2,8	0,1	1,5	1,1	0,5	4,5	7,4	0,6	0,1	3,4
b	5,1	7,0	2,7	4,3	5,4	1,8	9,9	16,8	3,7	3,2	5,1
s	78,7	78,3	82,7	79,2	78,3	83,3	71,0	67,3	80,0	80,7	78,8

	II	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	20	21
a'	-	40,3	29,3	24,6	40,3	-	16,8	17,4	50,2	40,8	18,4
f'	50,7	33,4	46,3	52,3	42,6	71,0	50,0	41,1	37,5	44,9	47,4
m'	35,0	26,3	24,4	23,1	17,1	10,7	32,8	41,5	12,5	14,3	34,2
c'	14,3	-	-	-	-	17,8	-	-	-	-	-
n	66,6	62,6	57,1	62,8	64,2	58,6	71,5	71,2	65,9	61,8	59,0
У	-	-	19,5	9,2	14,7	-	0,9	13,7	14,3	32,6	10,6
t	-	-	0,1	0,3	0,3	-	4,2	1,1	0,3	0,1	0,3
Q	27,9	30,0	36,3	26,9	25,1	35,8	8,3	16,2	28,0	29,3	28,9
сва	4,6	4,2	14,5	10,0	13,8	29,8	3,2	1,1	26,2	16,0	3,8

Пробы 2-8, 15, 21 из коллекции В.Г.Королькова, 1, 9, 13, 14, 17-20 - В.Ф.Карпичева, 10-12, 16 Т.П.Вронко. I - липарит амгинской свиты; архейские породы: 2 - пироксенит; 3, 4 - горнблендиты; 5 - меланократовый сиенит; 6 - гранодиорит (жильный материал мигматита; 7 - аляскитовый гранит; 8 - протерозойское кварцевое габбро; 9, 10 - юрские ? граниты, северная часть Некского массива; II, I2 - раннемеловые граниты, южная часть Некского массива; позднемеловые интрузии: I3 - аляскит, Нижне-Нетерский массив; I4 - гранит, Нижне-Нетерский массив; I5 - гранит, Делько-Охотский массив; I6 - аляскит, шток по р.Делько-Охотской; I7 - кварцевый диорит, Нижне-Нетерский массив; I8 - андезит из дайки; I9, 20 - липариты из даек; 21 - раннемеловой гранит, шток по руч.Ягель. Анализы выполнены в ЦХИ СВТУ, аналитики Х.Х.Базинов, Н.С.Бульменко, З.И.Карпичева, И.С.Рябова.

зий, имеющих иногда нерезкие границы с вмещающими их гнейсами, для протерозойских габбро характерны четкие секущие контакты с окружающими породами.

Габбро – темно-серые с зеленоватым оттенком массивные мелко- и среднезернистые породы габбровой структуры. Они состоят из сосжаритизированного и эпидотизированного лабрадора (40–60%), бесцветного авгита (30–45%), частично или полностью замещенного амфиболом; в некоторых разновидностях пород встречается бурая роговая обманка (до 20%), кварц (до 3%), каликатровый полевой шпат (до 2%); акцессорные минералы – апатит и ильменит (до 5%). Химический состав этих пород приведен в табл. 4 (проба 8).

Протерозойский возраст описанных пород условен. Они имеют отчетливые секущие интрузивные контакты с архейскими породами и отличаются от последних типичными интрузивными, а не метаморфическими или метасоматическими структурами. Верхнепротерозойские осадочные породы, развитые в районе, нигде указанными телами не прорываются. Аргоновый возраст габбро из бассейна руч. Нилгын 723 млн. лет (табл. 2, проба 32).

#### ПОЗДНЕДЕВОНСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К позднедевонским интрузиям предположительно отнесены гранит-порфиры ( $\gamma \text{ЛD}_3$ ) и граносиенит-порфиры ( $\gamma \xi \text{ЛD}_3$ ), обнажающиеся на востоке района и развитые преимущественно за его пределами, на территории листа Р-54-XXX. По данным Ф.Ф. Вельдякова [13], гранит-порфиры – это светло-серые и розовато-серые породы порфировой структуры. Вкрапленники, составляющие до 30% объема породы, сложены серицитизированным олигоклазом – 45%, калишпатом – до 48%, кварцем до 25% и биотитом – до 7%. Основная масса микрогранитовой и микропояклитовой структуры сложена альбитом, калишпатом и кварцем; акцессорные минералы (до 1,5%) – апатит, циркон, сфен, рудный минерал.

В граносиенит-порфирах количество вкрапленников достигает 50%. Плагиклаз вкрапленников слабозональный, в краях – олигоклаз, в ядре – олигоклаз-андезин, редко андезин. Среди вкрапленников и в основной массе этих пород присутствует обыкновенная роговая обманка (до 20%).

Позднедевонский возраст этих интрузий определяется интрузивными контактами с фанскими отложениями и наличием их гальки в базальных конгломератах среднекаменноугольно-раннепермских отложений [13].

К позднеорским образованиям условно отнесены лейкократовые биотитовые и двуслюдяные граниты ( $\gamma \text{J}_3?$ ), слагающие северную часть Некского массива, который расположен в междуречье Охоты и Делью-Охотской. В плане он имеет неправильную форму и несколько вытянут в меридиональном направлении. Длина его 22 км, но от границы района массив прослеживается к северу еще на 3 км; ширина его до 10 км. Кроме двуслюдяных гранитов, в строении этого массива принимают участие, видимо, более молодые роговообманково-биотитовые граниты, слагающие его южную часть.

Границы массива с окружающими толщами приотливны. Восточная контактовая поверхность, по данным Т.П. Вронко [15], согласная с залеганием вмещающих пермских пород, падает под интрузив под углом 50–60°. Вблизи юго-западного берега оз. Нека на абсолютных отметках в 1800 м массив лишен остатков кровли. Отсюда его свод под углом около 15° погружается к западу: в 3–4 км реликты кровли располагаются на гипсометрических отметках около 1300–1400 м. Это позволяет считать северную часть массива согласной асимметричной интрузивной залежью, близкой к пластовым образованиям. В средней части массива кровля его значительно прогнута, что доказывается положением роговиков, протягивающейся с юго-запада на северо-восток (к южной оконечности оз. Нека), где роговики соединяются с полем пермских отложений, развитых вдоль восточного контакта массива. Полоса роговиков отделяет двуслюдяные граниты от роговообманково-биотитовых.

Пермские осадочные породы у контакта с гранитами превращены в кварц-биотитовые, кварц-мусковито-биотитовые, иногда гранат-биотитовые роговики. Мощность зоны роговикования 150–300 м. Граниты в эндоконтакте интрузива грейзенизированы и прорезаны многочисленными кварцевыми жилами, секущими вмещающие породы. Центральная часть массива и западный его край перекрыты верхнемеловыми туфами смешанного состава, в которых содержится большое количество обломков двуслюдяных, биотитовых и биотит-роговообманковых гранитов.

Граниты северной части Некского массива – светло- или розовато-серые средне- и крупнозернистые породы с диаметром зерен 3–8 мм. Иногда наблюдаются порфировидные разновидности пород с фенокристаллами (1–8 мм) кварца, полевого шпата, слюды; поперечник зерен основной массы в них равен 0,1–0,7 мм. Текстура пород массивная, структура аллотриоморфнозернистая, реже гипидиоморфнозернистая с элементами пойкилитовой и монзонитовой. Главные породообразующие минералы гранита (в %): плагиклаз (18–48), калишпат (9–39),

кварц (27-44), биотит (1-9) и мусковит (0-9), акцессорные минералы указаны в табл.5. Эпимагматические минералы - хлорит, эпидот и карбонат. Химический состав пород приведен в табл.4 (пробы 9,10).

Плагиоклаз образует тонко полисинтетически сдвойникованные идиоморфные таблицы, обычно слабозонален. Состав его изменяется от IO-I4 (редко № 24-26) в ядре до № 5-7 в кайме. Состав незонального плагиоклаза - № 15-18 или 25-27; в порфиридных гранитах феннокристаллы представлены альбитом № 8. Центральные части зонального плагиоклаза обычно сильно серицитизированы, пелитизированы; здесь же развивается хлорит, мусковит, иногда карбонат. Края зерен плагиоклаза часто резорбированы микроклином и кварцем.

Калиевый полевой шпат в основной массе представлен кристоре-сетчатым микроклином ( $-2V = 83-85^\circ$ ), порфиробласты же сложены низким микроклином и микроклином-пертитом. Кварц в гранитах дымчато-серый, до черного; он образует ксеноморфные зерна с волнистым или мозаичным погасанием. Биотит образует мелкие и крупные чешуи, содержит включения циркона, мелкие таблицы плагиоклаза и зерна кварца. Мусковит находится в сростках с биотитом или слагает самостоятельные пластинки; мусковит второй генерации в виде мелких чешуек развивается по плагиоклазу и биотиту. Гранат спиральспитового ряда чаще всего образует идиоморфные зерна вишнево-красного цвета диаметром до 5 мм. Химический состав его (в вес.%)<sup>X</sup>:  $SiO_2 - 38,28$ ;  $TiO_2 - 1/0$ ;  $Al_2O_3 - 21,02$ ;  $Fe_2O_3 - 0,78$ ;  $FeO - 31,68$ ;  $MgO - 0,25$ ;  $CaO - 0,52$ ;  $MnO - 7,38$ ;  $K_2O - 0,05$ ;  $Na_2O - 0,17$ ;  $P_2O_5 - 0,02$ ;  $H_2O^{\pm} - 0,20$ ; сумма 100,35;  $f = 98,5$ ;  $N = 1,810 \pm 3$ . Кристаллохимическая формула  $(Fe_{2,28}^{2+}Mn_{0,53}Mg_{0,03}Ca_{0,06}K_{0,01}Na_{0,03})_{2,94}(Al_{1,94}Fe_{0,03}^{3+})_{1,97}Si_{3,0}O_{12}$ .

Позднепермский возраст двускладных гранитов условен. Они прорывают верхнепермские осадочные отложения и перекрыты верхнемеловыми эффузивами. Аргонный возраст гранита II9 млн. лет, что соответствует раннему мелу, но вещественный состав и минеральные особенности гранитов свидетельствуют об их значительном сходстве с гранитами колымского комплекса, возраст которых многими исследователями считается позднепермским. Принимая позднепермский возраст двускладных гранитов, автор вслед за Б.К.Устиевым подчеркивает не столько возрастное, сколько вещественное отличие их от "охотских" [5] гранитоидов, которые описываются ниже.

<sup>X</sup> Образец из коллекции В.Г.Королькова, анализ И.С.Рябова

## РАННЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннемеловые интрузивные породы распространены на территории района шире, чем позднепермские, и представлены диоритами, гранитами и гранодиоритами.

Диориты ( $\delta^p K_1$ ) слагают мелкие штоки и дайки, прорывающие до-меловые образования, а также образуют крупные ксенолиты в массивных ранне- и позднемеловых гранитах.

Наиболее крупное тело диоритов находится на правом берегу Дель-ки-Охотской, в 4,5 км от ее устья. Здесь диориты слагают, видимо, ксенолит площадью 3 км<sup>2</sup> среди позднемеловых лейкократовых гранитов, рассеяны их жилами и несут следы контактового метаморфизма. Диориты - зеленовато-серые массивные мелкозернистые породы призматическизернистой структуры. Минеральный состав их (в %): зональный плагиоклаз (№30 - в кайме, № 47 - в ядре) - 40-60; роговая обманка, почти целиком замещенная хлоритом и эпидотом, - 20-30; кварц - 3-7; рудный минерал - 3-5; акцессорные минералы - магнетит, апатит, сфен. Вблизи контакта с гранитами в диоритах появляются микропегматитовые сростки кварца и калишпата (до 15% объема породы). Аналогичный состав имеют диориты, слагающие мелкие неправильной формы тела и дайки. Мощность даек от 2 до 300 м, а длина до 3 км.

Граниты ( $\gamma K_1$ ) среди интрузивных пород района самые распространенные. Они слагают Хурунский и Няннагинский массивы, вступая часть Некского массива и небольшие штоки в верховье руч. Ягеля и между-речья Охоты и Кухтуя. Кроме гранитов, в составе этих массивов в меньшем объеме присутствуют плагиограниты и гранодиориты, постепенно переходящие в граниты, а также диориты, представляющие собой, видимо, продукты самостоятельной более ранней интрузивной фазы.

Наиболее однороден по составу Хурунский массив, находящийся на левобережье р.Охоты (бассейн руч.Хуруна). Это изометричный в плане шток диаметром 8,5 км с крутыми контактами, наклоненными под вмещающие его архейские гнейсы. Юго-западная часть интрузива "обрезана" крупным разрывом, которым он отделен от меловых эффузивов амгинской свиты. Контактного воздействия интрузив на эффузивы не оказывает, но в гнейсах возникает много мелкочешуйчатого зеленого биотита, серицита и хлорита, замещающего темноцветные минералы.

Массив сложен мелко- и среднезернистыми розовато-серыми гранитами. Количественный минеральный состав их (в %): олигоклаз № 23-26 - 27-43, анортклаз - 24-35, кварц - 21-30, биотит - 4-8, обыкновенная роговая обманка - до 2, акцессорные минералы - магнетит, ильменит, циркон и др. (табл.5).

Няннагинский массив находится на водоразделе руч.Няннаги и р.Охоты. В плане он имеет полигонально-эллиптическую форму, ширина его

8 км, а длина 13 км. Северный, восточный и западный контакты массива с вмещающими его каменноугольными и пермскими толщами крутые и почти прямолинейные — они, видимо, отражают расколы кристаллического фундамента, скрытые под палеозойскими отложениями. Юго-западная часть массива, судя по карте магнитного поля (рис. 2), соединяется с южной частью Некского массива.

Большая часть массива сложена розовато-серыми среднезернистыми гранитами, сходными с гранитами Хурунского массива, но на севере интрузива изредка отмечаются гранодиориты ( $\gamma\delta K_1$ ), связанные с гранитами постепенными переходами. Это серые массивные среднезернистые породы гипидiomорфнозернистой, участками призматическизернистой структуры. Они состоят (в %) из зонального плагиоклаза (олигоклаз № 25 — в кайме, андезин № 40 — в ядре) — 40–55, кварца — 15–18, апорткклаза — 13–15, биотита — 8–10, обыкновенной роговой обманки — 1–3 и аксессуарных минералов: магнетита, ильменита, апатита, циркона, ортита; постериорные минералы — серицит, хлорит, эпидот, цоизит.

Южную часть Некского массива слагают биотит-роговообманковые граниты и гранодиориты, связанные взаимопереходами. Гранодиориты тяготеют к южной краевой части массива, роговообманково-биотитовые граниты распространены в центральной его части, ближе к двуслюдяным гранитам. По составу граниты и гранодиориты сходны с породами Няннагинского массива. Биотит-роговообманковые граниты Некского массива контактово метаморфизуют верхнепермские отложения, а их обломки содержатся в туфах амгинской свиты и андезитовых лавобрекчиях хетанинской свиты верхнего мела [15, 20], что свидетельствует об их допоздне меловом возрасте. По химическому составу и минеральным особенностям раннемеловые гранитоиды района, в том числе диориты, наиболее близки к охотским гранитоидам [23]. Химический состав их приведен в табл. 4 (пробы II, I2, 2I). Аргоновый возраст гранодиорита 120 млн. лет (табл. 2, проба 3) гранитов — 108 и 105 млн. лет (табл. 2, пробы 2, II), что соответствует раннему мелу или границе раннего и позднего мела.

#### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивы этого возраста наиболее широко распространены на территории района. Среди них наблюдаются диориты, диоритовые порфириты, граниты и гранодиориты, которые, вероятно, сформировались неодновременно: в первую фазу — диориты и диоритовые порфириты, во вторую — гранодиориты, гранодиорит-порфириты, граниты и гранит-порфириты.

Диориты ( $\delta^1 K_2$ ) и диоритовые порфириты ( $\delta^2 K_2$ ) среди поздне меловых пород встречаются нечасто. Они слагают разобщенные мелкие штоки, дайки и силлы или образуют ксенолиты площадью до 10 км<sup>2</sup> в гранитных массивах. Диориты — мелкозернистые темно-серые породы призматическизернистой структуры. Они состоят из плагиоклаза № 38–46 (60–75%), диопсида, частично замещенного хлоритом и актинолитом (6–10%), амфибола, полностью замещенного хлоритом, сфеном и эпидотом (5–10%), кварца (до 8%); аксессуарные минералы — магнетит и апатит. Химический состав породы приведен в табл. 4 (проба I7).

Для диоритовых порфиритов характерна псевдоминдалекаменная или массивная текстура и порфировая структура с микроаллотриоморфнозернистой основной массой. Минеральный состав их такой же, что и диоритов.

Поздне меловой возраст интрузивов определяется тем, что они прорывают меловые вулканы, включая эффузивы амгинской свиты, а сами рассеяны дайками и апофизами поздне меловых гранитов. В Нижне-Нетерском массиве на контакте с гранитами диориты подверглись метаморфизму с преобразованием их в альбит-эпидотово-роговиковую фацию роговиков.

Граниты ( $\gamma K_2$ ) наиболее распространены среди поздне меловых интрузивных пород района. Они слагают Делькю-Охотский массив, значительные участки Гурбинского и Нижне-Нетерского массивов, а также ряд мелких штоков и даек.

Делькю-Охотский массив расположен в приустьевой части Делькю-Охотской. Это явно трещинное интрузивное тело, вытянутое почти в меридиональном направлении на 36 км при ширине 3–13 км; площадь его около 300 км<sup>2</sup>. Интрузив глубоко эродирован, причем глубина его эрозионного среза возрастает от 500 м в краевых частях массива до 1000 м в центре. Западная и восточная его контактовые поверхности под углами 60–70° наклонены под вмещающие породы, северная и южная и более пологие — 20–30°.

Вмещают массив архейские, пермские, триасовые и меловые толщи. Контактные изменения в архейских гнейсах незначительны и проявлены в зоне шириной в несколько метров; здесь в гнейсах образуется большое количество мелкочешуйчатого бурого биотита, хлорита и серицита. Туфы меловых липаритов на контакте с гранитами в зоне шириной 100–150 м превращены в серицит-кварцевые роговики, а андезиты — актинолит-кварцевые, кварц-биотито-андалузитовые и кварц-эпидотовые роговики, образующие вокруг интрузива зоны шириной до 200 м. Триасовые осадочные породы превращены в кварц-биотитовые, кварц-мусковит-биотитовые и слюдяно-хлоритовые роговики; в удалении от контакта они сменяются узловатыми сланцами. Ширина зоны роговикования достигает 500 м.



андезитов и базальтов палеогенового возраста. Аргоновый возраст большей части гранитов (табл. 2, пробы 8, 19, 22, 23) 65-77 млн. лет, что соответствует концу позднего мела, но в одном случае (проба 24) возраст пород 96 млн. лет, что соответствует раннему мелу.

#### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди этих образований встречаются андезиты и липариты, сформированные в два этапа вулканической деятельности.

Андезиты ( $\alpha K_2$ ) слагают немногочисленные дайки, прорывающие эффузивы уракской свиты и более древние образования. Мощность даек 1-5 м, длина до 1 км. Породы зеленовато-серые порфировой структуры с пилотакситовой структурой основной массы. Вкрапленники (10-18% объема породы) представлены андезитом № 45-48, моноклинным и ромбическим пироксеном и (или) роговой обманкой. Основная масса сложена ориентированными микролитами среднего андезина и разложенного в криптозернистый агрегат вулканического стекла, по которому развивается хлорит и эпидот. Химический состав их приведен в табл. 4 (проба 18).

Липариты ( $\lambda K_2$ ) образуют штокообразные, пластовые тела и дайки, отчетливо тяготеющие к стратифицированным меловым вулканитам. Большая их часть, вероятно, генетически связана с уракской свитой. Среди субвулканических липаритов встречаются тела, образовавшиеся как на незначительной глубине (собственно субвулканическая фация), так и на поверхности в виде куполов (экструзивная субфация). Раздвинуть их не всегда представляется возможным и на геологической карте они объединены в одну группу пород. Тела, застывшие на глубине, сложены обычно большими липаритами массивной текстуры; липариты экструзивной фации обладают резко выраженной флюидальной текстурой сложного рисунка, обычно с крутой ориентировкой флюидальности. С флюидальными липаритами ассоциируют сферолитовые разновидности со сферолоидами диаметром от нескольких миллиметров до 3-4 см. Последние составляют до 60% объема породы. Вкрапленники в липаритах, занимающие в сумме 5-10% объема, представлены кварцем, кислым олигоклазом и калинастровым полевым шпатом; основная масса - кварц-полевошпатовый микрофелизитовый агрегат. Химический состав пород приведен в табл. 4 (пробы 19, 20). Аргоновый возраст липарита из дайки, рассекающей Нижне-Нетерский массив, равен 57 млн. лет (табл. 2, проба 10), что соответствует палеогену. Видимо, нельзя исключить и палеогеновый возраст части субвулканических тел кислого состава.

С позднемеловым магматизмом связано интенсивное гидротермальное преобразование пород. Этими процессами затронуты почти все по-

роды района независимо от их возраста и состава, хотя наиболее интенсивно они проявлены в меловых вулканитах. Поля развития наиболее измененных пород тяготеют к зонам разломов.

Наиболее широко развиты пропилиты низко- и среднетемпературной фаций. Среднетемпературные пропилиты сосредоточены в основном в зонах глубинных разломов, контролирующих и размещение интрузивных тел. В них количество новообразованных минералов (эпидот, сфен, альбит, хлорит, карбонат, пирит) иногда превышает 50% объема породы. Среднетемпературные пропилиты (без эпидота) расположены за пределами зон разломов. Количество новообразованных минералов в них не превышает 15% объема породы.

Метасоматические изменения типа вторичных кварцитов (гидрослюдисто-кварц-адуляровая и каолинит-кварцевая фации) распространены в основном в тех же ослабленных зонах, что и пропилитизированные породы, но в отличие от них в большинстве случаев обнаруживают тесную пространственную ассоциацию с субвулканическими телами липаритов. Вторичные кварциты располагаются и в самих субвулканических телах, и во вмещающих их эффузивах.

Конечные этапы гидротермального преобразования проявлены в аргиллизации пород, их окварцевании, пиритизации и цеолитизации. Эти низкотемпературные изменения пород распространены как вдоль главных зон разломов, так и около отдельных мелких разрывов. Завершающие этапы позднемелового магматизма и связанные с ними гидротермальные процессы представляются наиболее продуктивными в отношении рудной минерализации.

#### ПАЛЕОГЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА

К ним отнесены немногочисленные дайки слабо измененных андезитов ( $\alpha P$ ) и базальтов ( $\beta P$ ), рассекающих граниты Дельско-Охотского массива и эффузивы уракской свиты. Дайки - маломощные (0,5-2 м) крутопадающие тела, протягивающиеся по простиранию на несколько десятков метров.

Базальты - черные массивные породы порфировой структуры с интерсертальной структурой основной массы. Вкрапленники (10-20% объема породы) представлены лабрадором, моноклинным пироксеном и единичными зернами оливина, нацело замещенного идингситом, серпентином, а также гидроокислами железа. Основная масса - слабо поляризуемое "железненное" вулканическое стекло с лейстами лабрадора и единичными мелкими зернами моноклинного пироксена; акцессорные минералы - магнетит и апатит.

В андезитах вкрапленники сложены андезитом № 43-45; по структуре они не отличаются от базальтов. Гидротермальные проявления, связанные с палеогеновым магматизмом, неизвестны.

## ТЕКТОНИКА

Территория района находится в пределах Охотского срединного массива, который частично перекрыт эффузивами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Большая часть территории принадлежит Кухтуйскому выступу [5] — одному из наиболее крупных на Северо-Востоке СССР блоков архейского кристаллического фундамента, выведенных эрозией на дневную поверхность. Западная граница Кухтуйского выступа может быть условно проведена от оз. Нека в район среднего течения руч. Нетера и далее в верховье руч. Эльбяха [20]. Здесь, вероятно, проходит крупный разлом, "залеченный" интрузивами гранитоидов (Некский, Нижне-Нетерский, Эльбяхский и другие массивы). В зоне этого разлома происходит смена континентальных фаций верхнепалеозойских отложений центральной части массива морскими образованиями западной его окраины, примыкающей к Южно-Верхоянскому синклинию.

Архейский Кухтуйский выступ — крупный горст-антиклинорий, длинная ось которого прослеживается почти в меридиональном направлении вдоль долины Кухтуя. На территории района находится его западное крыло, нарушенное многочисленными разрывами различных направлений и амплитуд смещения пород. В центральной части антиклинория, находящейся на левобережье руч. Маймачана, обнажена нижняя, нядбакинская свита метаморфического комплекса. Она образует моноклинал, наклоненную к западу под углами 50-70°, но на отдельных участках и под углами до 30-40°. К западу от площади распространения нядбакинской свиты обнажены дальсичанская и няннагинская свиты, последовательно сменяющие друг друга. В междуречье Ягеля и Нянаги они залегают моноклинално, но осложнены флексурными изгибами и наклонены к северо-западу под углами 40-60°.

В бассейне руч. Дальсичана наблюдается смена северо-восточного простирания линейно-плоскостных текстур и сланцеватости пород на север-северо-восточное, широтное и северо-западное при общем падении их в северном направлении под углами 30-40° (при отдельных более крутых — до 70° — углах падения), а в междуречье Охоты и Маймачана наблюдается выдержанный наклон "слоев" к юго-западу под углами 30-60°. В целом здесь отмечается крупная куполовидная антиклиналь, диаметр которой (по выходам дальсичанской свиты) около 25-30 км. Восточная ее часть срезана крупным меридиональным разломом, юго-западная перекрыта меловыми эффузивами.

В верховье руч. Ягеля и бассейне руч. Эрги архейские толщи собраны в брахиформные складки шириной 4-8 км. "Слои" пород на их крыльях наклонены под углами 30-40, редко до 70°. В ядрах куполовидных антиклиналей обнажены гнейсы дальсичанской свиты, а на крыльях и в мульдах, разделяющих купола, — няннагинская свита. На левобережье руч. Ягеля мульда осложнена килевидной антиклинальной складкой меридионального простирания, прослеженной на 5 км при ширине (по выходам гранатовых гнейсов дальсичанской свиты) 500-600 м. Наклон крыльев этой антиклинали равен 60-70°.

Мелкие складчатые деформации распространены в архейских толщах района повсеместно, но никогда не наблюдаются в пластах кварцитов и наиболее мощных залежах амфиболитов и основных кристаллических сланцев. Эти складки имеют различную величину и морфологию. Ширина складок колеблется от первых метров до десятков сантиметров и даже долей сантиметра; складки коробчатые, гребневидные, изоклинные и др. В них, как правило, отчетливо выражено послонное перераспределение материала, выжатого из крыльев в ядерные части, что вызывает резкие раздувы слоев в пережимах складок. Шарниры мелких складок обычно ориентированы параллельно линейно-плоскостным текстурам.

Наблюдения над мелкими складчатыми структурами в архейских толщах и предполагаемое при этом полное геометрическое подобие их крупным региональным структурам привели некоторых исследователей охотского метаморфического комплекса [5,6] к выводу об исключительной сложности их тектоники. По нашим наблюдениям, региональные структуры архейских толщ, в том числе и Кухтуйский горст-антиклинорий в целом, не отличаются особенно сложным строением, хотя и являются специфическими, резко отличными от структур его фанерозойского покрова.

Протерозойские, палеозойские и триасовые отложения, отличающиеся от архейских толщ меньшей дислоцированностью и гораздо меньшей степенью метаморфизма, образуют чехол массива и несколько условно объединяются в первый структурный ярус. В его составе выделяются три подъяруса, образованные протерозойскими, девонскими и верхнепалеозойско-мезозойскими толщами. Они разделены перерывами и несогласиями. Верхнепротерозойские отложения с резким углом несогласия перекрывают архейские образования. В бассейне руч. Нянаги они образуют моноклинал, наклоненную к северу под углом около 40°, в то время как подстилающие их слои гнейсов наклонены к северо-западу под углами 60-70°. Пологое залегание с преобладающим широтным простиранием слоев характерно и для других участков распространения отложений верхнего протерозоя (ручьи Хурун, Одари,

Кюренджа), хотя вблизи крупных разрывов и особенно в небольших по площади тектонических блоках они дислоцированы весьма интенсивно, вплоть до вертикального залегания пластов.

Характер залегания девонских отложений из-за фрагментарности их распространения недостаточно ясен. Они образуют грабены площадью до 5 км<sup>2</sup> в архейских толщах и центральных их частях залегают горизонтально или наклонены под углами 10–25°. Преобладающего простирания складчатых структур выяснить в них не удалось.

Каменноугольные и пермские отложения, широко распространенные на западной окраине Кухтуйского выступа фундамента, дислоцированы также незначительно, но план их деформаций отличен от протерозойского. Они образуют моноклираль северо-восточного направления, наклоненную к северо-западу под углами 35–45°, и отражают, видимо, общее погружение кристаллического фундамента массива в этом направлении. На левобережье руч. Нетера пермские отложения дыбинской свиты собраны в синклинальную складку северо-восточного простирания шириной 5 км, крылья которой наклонены под углами 30–45°. С юга и востока складка отделена разрывами от пологолежащих блоков джугтагинской свиты, а на севере и западе интродуцирована Нижне-Нетерским массивом, по-существу, она представляет собой грабен-синклиналь.

Вулканогенные образования Охотско-Чукотского пояса, являющегося наложенной структурой для Охотского массива, образуют второй структурный ярус описываемой территории. По характеру структур в этом ярусе выделяются два подъяруса: нижний, сложенный андезитами раннемеловой ульбериканской свиты, и верхний, образованный позднемеловыми вулканитами амкинской, хетанинской и уражской свит. Раннемеловые андезиты образуют две полосы шириной 4–12 км, прослеживаемые в субмеридиональном и северо-восточном направлениях (бассейны руч. Ханькана и Нилгысы). Залегание толщ андезитов в целом почти горизонтальное и нарушено лишь в зонах разломов и вблизи интрузивов. Вероятно, покровы андезитов выполняют узкие вулканические прогибы, сформировавшиеся вдоль зон крупных разрывов при трещинных излияниях лав, в начальный этап формирования вулканогенного пояса в данном районе.

Поля верхнемеловых эффузивов являются более или менее изометричными вулканическими депрессиями, осложненными разрывными нарушениями, или грабенами различной формы и размеров.

Наиболее отчетливо выражена Атарканская вулканоструктура, находящаяся на юге района и частично за ее пределами. Это прогиб эллипсоидальной формы, вытянутой в широтном направлении на 22 км при ширине 10 км. На юге он ограничен широтным разломом [19]; северный его борт, видимо, также тектонический, но здесь сопровождается

трещинной интрузией гранит-порфиров. Выполняют прогиб эффузивы уражской свиты позднего мела. В краевых частях прогиба они имеют сокращенную мощность (100–200 м) и сложены средне- и грубообломочными туфами, а в центре – разнообразными игнимбритами, мощность которых составляет 500 м. По краям структуры слои туфов наклонены к ее центру под углами 10–30°, игнимбритовые потоки в центральной ее части залегают почти горизонтально. На аэромагнитных картах Атарканская структура выделяется напряженным знакопеременным полем интенсивностью до 20 мЭ.

Нилгысая вулканоструктура расположена в бассейне ручьев Нилгысы и Нетера, в зоне пересечения разломов северо-восточного, северо-западного и широтного направлений. С севера, северо-запада и юго-востока она ограничена разрывами, на восточном фланге срезана Делькю-Охотским массивом. В южной части структуры развиты ксено-туфы поздне-меловой амкинской свиты, перекрывающие пермские отложения и насыщенные обломками этих пород. Слои их наклонены от периферии к центру структуры под углом 20°. В центре структуры распространены тонкообломочные туфы липаритов и липариты, слои которых залегают почти горизонтально. Для этой структуры характерно развитие кольцевых разломов, к которым приурочены дайки и трещинные тела гранитоидов.

Меловые вулканиты, развитые на севере района, принадлежат южной части крупного Кудуйсунского вулканотектонического прогиба, расположенного к северу от рассматриваемой территории. В бассейне руч. Хокелькита Кудуйсунский вулканотектонический прогиб ограничен широтным разломом, отделяющим меловые эффузивы от пермских отложений. В бассейне Делькю-Охотской его граница выражена нечетко. На левобережье Делькю-Охотской амкинская свита, сложенная туфами смешанного состава, залегают горизонтально и имеет небольшую мощность. Из под эффузивов в глубоких врезях ручьев здесь обнажены меловые гранитоиды и иногда, видимо, пермские осадочные толщи, в связи с чем эти эффузивы, очевидно, не могут быть включены в состав этой структуры. Севернее Нижне-Нетерского и западнее Некского гранитных массивов происходит значительное погружение основания вулканитов, судя по его положению в кровле Нижне-Нетерского массива, на 500–600 м. Здесь условно проводится южная граница Кудуйского прогиба (рис. 1). По направлению от периферии к центру структуры наблюдается замещение грубообломочных туфов и туфобрекчий амкинской свиты тонкообломочными и однородными туфами липаритов. Залегание их здесь большей частью почти горизонтальное.

Важнейшее значение в формировании общей тектонической структуры района принадлежит разрывным нарушениям различных направлений,

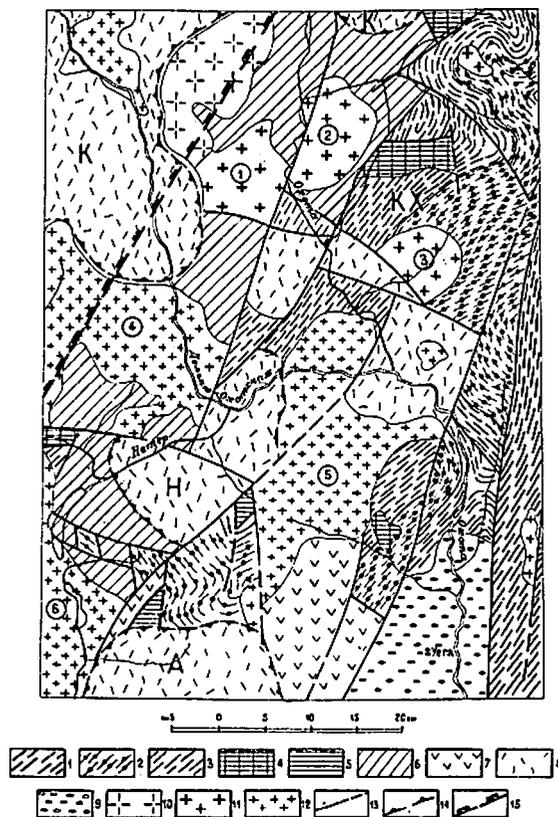


Рис. 1. Тектоническая схема

Кухутуйский выступ (КХ) кристаллического фундамента Охотского срединного массива: 1 - няндагинская свита; 2 - дальсичанская свита; 3 - няннагинская свита; 4-6 - осадочный чехол массива (первый структурный ярус): 4 - нижний подъярус; 5 - средний подъярус; 6 - верхний подъярус; 7, 8 - Охотско-Чукотский вулканогенный пояс (второй структурный ярус): 7 - нижний подъярус; 8 - верхний подъярус; 9 - рыхлые осадки межгорных впадин (третий структурный ярус); 10 - позднеюрские орогенные интрузивы; 11 - ранне-меловые "охотские" посторогенные интрузивы (1 - Некский, 2 - Няннагинский, 3 - Хурунский); 12 - поздне-меловые интрузивы (4 - Нижне-Нетерский, 5 - Дельто-Охотский, 6 - Гырбынский); 13 - главные тектонические разрывы; 14 - границы вулканотектонических структур (А - Атарканская, Н - Нильгынская, К - Куйдусунская); 15 - западная граница Кухутуйского выступа.

протяженности и амплитуд. Самые крупные из них прослеживаются в длину до 60 км и более, выходя за пределы территории района, амплитуда вертикальных перемещений по ним превышает 1 км. Наиболее рассечен разрывами район междуречья Атаркана - Нетера, находящийся в периферической западной части Кухутуйского выступа фундамента Охотского срединного массива. Здесь установлены разломы северо-западного, северо-восточного, широтного и меридионального направления, пересечения которых создают прихотливую мозаику блоков пород площадью от нескольких сотен м<sup>2</sup> до 60 км<sup>2</sup>. Судя по тому, что в этом районе по разломам граничат пермские и архейские образования, девонские и пермские, меловые и архейские, амплитуды вертикальных перемещений отдельных блоков достигает 3-4 км. Значительная часть разрывов фиксируется дайками и трещинными интрузивами гранитоидных пород; часто к ним приурочены кварцевые жилы, зоны окварцевания, пиритизации и пропилитизации. Иногда в коренных обнажениях пород удается установить, что ширина зон дробления достигает 20-30 м, а иногда и больше. Наиболее мощная меридиональная зона дробления пород наблюдается в долине руч. Маймачана. Ширина этой зоны составляет 1-1,2 км. Амфиболовые гнейсы в зоне разлома превращены в милониты и зачастую имеют облик зеленых сланцев. Участками они интенсивно притизированы и окварцованы (рис. 2).

Большая часть тектонических разрывов является нормальными сбросами с вертикальным положением плоскости сместителя и только для некоторых из них (бассейны ручьев Няннаги, Нетера) установлен наклон под углами 60-70° к югу.

Большинство крупных разломов, видимо, длительной истории развития, так как они контролируют равновозрастные интрузивные тела, поля вулканитов и зоны гидротермально измененных пород. По этим же разрывам происходили движения в палеоген-неоген и происходят сейчас. Будучи выраженными в современном рельефе, они фиксируются прямыми участками речных долин, цепочками глубоких седловин на водоразделах или резкими перегибами склонов гор (тектоническими уступами).

Изложенные сведения о строении района свидетельствуют о сложной истории его геологического развития. В архее Охотский срединный массив и Алданский щит Сибирской платформы представляли собой, видимо, единое целое, развитие которых завершилось складкообразованием, метаморфическими и магматическими процессами не позднее раннего протерозоя [5, 6, 19]. Имеется основания предполагать, что глубокому метаморфическому преобразованию подверглись как изверженные породы типа основных эффузивов, продукты которых - супракрустальные образования нижней и верхней свит охотского метаморфическо-

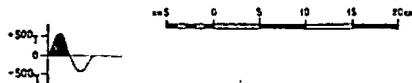
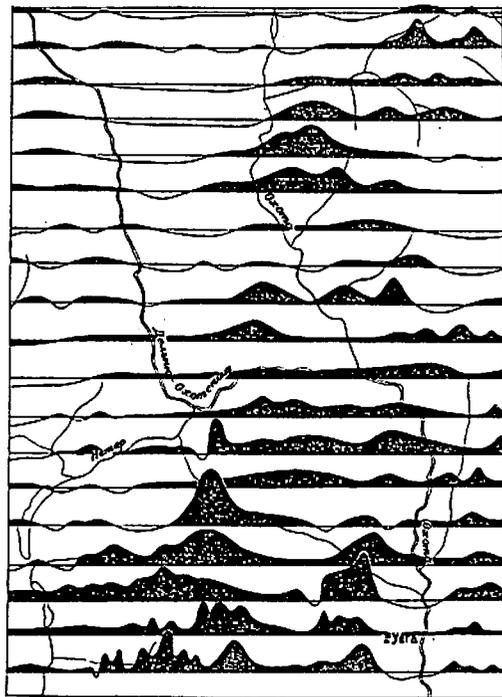


Рис. 2. Карта графиков  $\Delta$  Та

го комплекса, так и первичноосадочные породы песчано-глинистого состава, при метаморфизме которых возникли гнейсы средней (дальсичанской) свиты. Вероятно, первоначально все архейские образования были метаморфизованы в условиях гранулитовой фации, а затем часть их вследствие гранитизации (возможно, неоднократной) испытала регрессивный метаморфизм амфиболитовой фации.

В ранне- и среднепротерозойское время рассматриваемый район был скорее всего областью размыва и только в верхнем протерозое стал областью осадконакопления. Сведений о раннепалеозойской истории территории нет; по аналогии с близрасположенными участками Охотского срединного массива (среднее течение Кухтуя) можно предположить, что в это время территория испытала кратковременную трансгрессию моря в ордовике, но поздние отложения этого возраста были размывы. В силдурийский период, ранне- и среднедевонскую эпохи территория была областью размыва, причем этот размыв был достаточно глубок и на дневную поверхность на больших участках был выведен кристаллический фундамент массива.

В начале позднего девона в прибрежно-морских условиях накапливалась толща красноцветных терригенно-карбонатных грубообломочных отложений. С прилегающих расчлененных участков суши или островов в этот бассейнносился слабо сортированный и плохо окатанный обломочный материал, образующийся при размыве архейских метаморфических пород и в меньшем количестве верхнепротерозойских и, может быть, раннепалеозойских осадочных пород. Усиление интенсивности тектонических движений в конце позднего девона привело к вулканическим процессам и формированию уже в континентальных условиях красноцветной толщи эффузивов кислого состава.

Новая трансгрессия произошла в визейский век, когда в район из Южного Верхоянья проникло море. Его трансгрессия, видимо, не достигала в центральной части Охотского срединного массива, где в это время существовала область размыва. Со среднекаменноугольной эпохи до начала ранней перми на большей части территории в основном в континентальных условиях происходило накопление терригенных осадков и только на западе ее с начала перми, а возможно, и со средне-позднекаменноугольного времени существовал морской режим, который сохранился в течение всего пермского периода. В центральную часть Охотского срединного массива эта трансгрессия проникла лишь в раннепермскую эпоху. Нижне- и среднетриасовые отложения на территории района, как и вообще в Охотском районе, неизвестны. Вероятно, в это время район был областью размыва, хотя не исключается, что "немые" отложения этого времени присутствуют среди континентальных верхнепермских или морских позднепермских отложений.

Последняя трансгрессия моря произошла в карнийский век позднего триаса, но уже в начале юрского периода территория вновь становится сушей. Скорее всего, в позднерурское время в районе произошли значительные глыбовые перемещения, явившиеся отзвуками главной фазы складчатости в Яно-Кольмской геосинклинальной области; с этими движениями связано внедрение кольмских гранитов.

С раннего мела район становится областью активного наземного вулканизма. Начальные его этапы запечатлены, видимо, в трещинных излияниях лав среднего состава, вдоль активизированных зон древних разломов. Завершают раннемеловой этап развития магматизма интрузии охотских гранитоидов, после внедрения которых вулканическая деятельность затухает и происходит частичный размыв накопленной вулканогенной толщи. В начале позднемеловой эпохи вулканизм резко активизируется. Он проявляется в мощных извержениях центрального типа эффузивов кислого состава, на фоне которых извержения андезитовых лав (хетанинская свита) носили кратковременный и локальный характер. Позднемеловой вулканизм развивался в тесной связи с процессами интрузивного магматизма, причем излияния эффузивов обычно предшествовали внедрению интрузий. Этот этап магматизма сопровождался наиболее интенсивными гидротермальными процессами, которые обусловили образование большей части рудопроявлений района. Завершающие этапы магматической деятельности отражены в немногочисленных дайках андезитов и базальтов палеогена.

Со времени прекращения вулканической деятельности началось формирование современного рельефа. В неотектонический этап (палеоген-неоген) разломами различных направлений территория была расчленена на ряд блоков; погружающиеся блоки определили конфигурацию Уегинской и Черпулайской неотектонических впадин, а воздымающиеся участки служат современными горными хребтами.

#### Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

Территория района, занимающая южные отроги хр. Сунтар-Хаята, служит расчлененной горной страной, сформировавшейся в результате перемещения тектонических блоков, их эрозии и денудации.

Наиболее высокогорные области с сильно расчлененным альпийно-типным рельефом находятся в центральной и северо-восточной частях территории. Абсолютные высоты гор здесь колеблются от 1400 до 2013 м, а их превышения над днищами долин водотоков составляют 700-1300 м. Для участков характерны узкие, гребневидные водоразделы, увенчанные скалистыми обелисками, отвесные склоны с мощными плащами оспей у подножий и глубокие седловины, достигающие 200-300 м. Хребты

изрезаны многочисленными V-образными и каньонообразными долинами ручьев и распадков (ручьи Хурун, Нянага и др.). Здесь части обширных долин с многочисленными водопадами высотой до 50 м. В вершинах ручьев часто наблюдаются нивальные кары и водосборные воронки с крутыми, иногда отвесными склонами. Днища их заполнены моренами, перекрытыми крупноглыбовым делювиальным материалом. В области высокогорья наиболее отчетливо выражены неотектонические нарушения, к которым приурочены подножия хребтов, резкие перегибы склонов гор (тектонические уступы), глубокие седловины и прямолинейные участки долин. На вершинах водоразделов на разных высотах иногда наблюдаются выровненные участки площадью 1-1,5 км<sup>2</sup>. Они, вероятно, являются реликтами единой воплейстоценовой поверхности выравнивания [ 9 ], причем с севера на юг наблюдается понижение уровня реликтов этой поверхности, что объясняется общим понижением территории в сторону Охотского моря.

На северо-западе и юго-востоке района находятся две довольно обширные впадины (200-250 км<sup>2</sup>): на севере - Черпулайская, на юге - Уегинская, характеризующиеся ледниковым ландшафтом. Они расположены на различных высотных уровнях: Черпулайская - на высоте 700 м, Уегинская - 400 м, что также связано с общим понижением рельефа в южном направлении. Водо-ледниковые и ледниковые отложения во впадинах образуют мягкие формы рельефа в виде моренных гряд и увалов. Моренные гряды располагаются беспорядочно, длина их от 50 до 2000 м, высота от 5 до 20 м. Между валами и грядами расположены многочисленные озера, болота и затундрованные участки. Реки в депрессиях имеют равнинный характер - изобилуют старицами, меандрами и обширными плесами (рис. 3).

К депрессиям прилегают низко- и среднегорные участки с абсолютными высотами до 1200 м и превышениями над днищами речных долин до 200-400 м. Сглаженные водораздельные пространства на этих участках несут явные следы ледниковой обработки - здесь сохранились остатки позднечетвертичных морен, водно-ледниковые озы, повсеместно наблюдаются эрратические валуны.

Вдоль долин водотоков имеется серия надпойменных террас различных уровней, среди которых выделяются террасы делювиального и водно-ледникового происхождения. Водно-ледниковые надпойменные террасы развиты в долинах Охоты, Дельки-Охотской и по наиболее крупным их притокам. Высота террас 8-25 м, длина достигает 15 км, а ширина площадок 1-2 км. Поверхность террас ровная или слегка всхолмленная, на ней нередки болота и озера. Часто такие террасы представляют собой террасоувалы с тыловым швом, сглаженным делювиально-коллавиальным шлейфом, и сильно размытой бровкой. Современные надпойменные

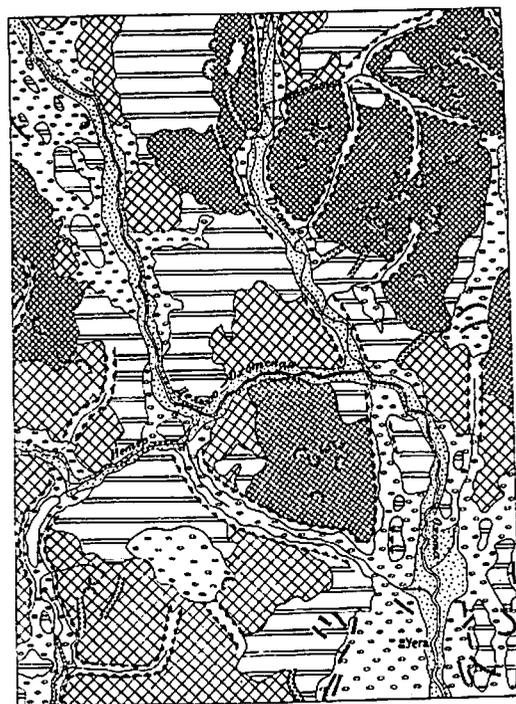


Рис.3. Геоморфологическая схема

1 - расчлененное альпийское высокогорье; 2 - среднегорье; 3 - сглаженное низкоегорье со следами ледниковой обработки; 4 - ледниковый равнинный ландшафт; 5 - флювиальный рельеф; 6 - ледниковые цирки и кары; 7 - торговые долины; 8 - каньоны и ущелья; 9 - моренные гряды.

террасы 2-5-метрового уровня распространены в районе повсеместно. Большинство их аккумулятивные, реже - эрозионно-аккумулятивные. Ширина террас 0,5-1 км, поверхности их зачастую изрезаны руслами временных потоков. Широко в районе представлены поймы рек и пойменные террасы. Наиболее разработаны поймы Охоты и Дельты Охотской, ширина которых достигает 3 км. Пойменные аккумулятивные террасы имеют высоту I-1,5 м, ширину до 1 км.

Формирование современного рельефа началось с начала палеогенового периода, после прекращения вулканической деятельности. В течение палеогена и неогена происходила нивелировка вулканогенного рельефа, завершившаяся к эоценому [9] созданием обширной поверхности выравнивания. В ранне- и среднечетвертичное время в связи с общим воздыманием территории происходило интенсивное расчленение этой поверхности, которое к позднечетвертичной эпохе привело к созданию горной страны с рисунком гидросети, близким к современному. В позднечетвертичное время район испытывает оледенение сетчатого типа. Движение ледников происходило с севера, с хр.Сунтар-Хаята по наиболее крупным речным долинам района. В современный этап в районе продолжают восходящие движения, что приводит к преобладанию эрозии и денудации над накоплением осадков, которое происходит в пределах Уегинской и Черпулайской впадин.

#### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории района известны коренные рудопоявления железа, свинца, цинка, олова, редких земель, золота, серебра и россыпные (шлиховые) проявления золота, олова, ртути и молибдена. Кроме того, в районе имеются значительные запасы строительных материалов - песка, гравия, строительного камня, известняков и кварцитов.

#### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### Черные металлы

##### Железо

На рассматриваемой территории установлены метаморфогенное и скарновое рудопоявления железа. Одно из них находится в верховье руч.Улиткана правого притока р.Охоты (П-3-2). Среди амфиболовых мигматизированных гнейсов няннагинской свиты здесь наблюдаются со-гласные залежи кварц-магнетитовых пород (железистых кварцитов) мощностью 3-5 м и протяженностью до 100 м. Руды крупнозернистые, массивно вкрапленные и прожилково-вкрапленные. Преобладает рудный минерал - в различной степени мартитизированный магнетит (10-30%),

реже встречается гематит (до 7%) и ильменит (до 2%); пирит, халькопирит и пирротин образуют единичные вкрапления среди зерен кварца. По результатам химического анализа трех штучных проб руды бедные:  $Fe_2O_3$  - 8,44-21,0%;  $FeO$  - 5,69-10,20%;  $Fe_{мет.}$  - 10,32-22,62%;  $S_{общ.}$  - н.о. - сл.;  $P_2O_5$  - 0,07-0,31%. Спектрально в рудах определены:  $Ti$  - до 0,5%;  $Mn$  - 0,1%;  $Se$  - 0,05%.

Железорудное проявление Будули (П-3-3) приурочено к верхнепротерозойским известнякам, скарированным в зоне контакта с позднемеловыми гранитами. Рудные тела образуют в гранат-пироксеновых скарпах и тремолит-волластонитовых мраморах разобленные пластообразные и гнездообразные залежи мощностью до 5-7 м и протяженностью до 50 м. Общая длина рудной зоны достигает 1000 м, а ее мощность 100 м. Руды мелкозернистые, массивные, реже вкрапленные, полосчатые и брекчиевидные. Из рудных минералов преобладают магнетит и гематит, постоянно присутствует сфалерит, реже встречаются халькопирит, пирит и другие сульфиды. Распределение железа в рудах неравномерное. Богатые руды содержат:  $Fe_2O_3$  - 62,56-66,13%;  $FeO$  - 25,73-28,40%;  $Fe_{мет.}$  - 63,44-67,08%;  $S_{общ.}$  - н.о. - сл.;  $P_2O_5$  - 0,05-0,28%; в бедных рудах содержание металлического железа в среднем составляет 20%. Из других полезных компонентов спектральным анализом установлены цинк - 0,1-0,8%, серебро - 10-80 г/т; в единичных пробах отмечены золото - 0,1 г/т, медь - 0,1%, марганец - 0,1%.

#### Цветные металлы

Цветные металлы (свинец, цинк и олово) или образуют комплексные полиметаллические рудопроявления, или встречаются в виде примесей в проявлениях благородных и черных металлов. Основное количество рудопроявлений цветных металлов приурочено к восточному эндоконтакту Некского массива двускладных гранитов. В зоне эндоконтакта граниты слабо грейзенизированы, пронизаны сетью кварцевых жил и прожилков. Для грейзенизированных гранитов характерно развитие мелкочешуйчатого мусковита (до 10%), замещающего биотит и полевые шпаты, появление турмалина и флюорита, а также единичных зерен касситерита или пирита.

Зона грейзенизированных и окварцованных пород прослеживается вдоль контакта интрузива на 8 км при ширине 50 - 500 м. В ее пределах выделяются пять участков рудопроявлений длиной до 1,5 км и шириной до 150 м, в которых изменения пород проявлены наиболее интенсивно; здесь же сосредоточено наибольшее количество кварцевых жил. Жилы имеют мощность 0,5-2,5 м, протяженность до 100 м. Они сложены дымчато-серым и явло-белым крупнозернистым кварцем и за-

частую несут вкрапленную и прожилково-вкрапленную сульфидную минерализацию. Из рудных минералов постоянно присутствуют арсенопирит, галенит, реже встречаются халькопирит, пирит, касситерит; в некоторых жилах установлены единичные зерна самородного висмута. Из гипергенных минералов отмечены церуссит, англезит, скородит и гидроокислы железа. Обычная последовательность выделения минералов: касситерит, арсенопирит, пирит, галенит, висмут, халькопирит.

#### Свинец

Наибольшее содержание свинца установлено в рудопроявлениях (I-2-3) и (I-2-5), находящихся на западном берегу оз. Нек. В первом случае (I-2-3) это зона развития кварцевых жил, залегающих в гранитах на расстоянии I-3 м одна от другой. Мощность жил достигает 20 см. Общая площадь зоны окварцевания не более 100 м<sup>2</sup>. В жилах и прожилках наблюдается обильная вкрапленность галенита, арсенопирита, реже сфалерита. Спектральным анализом установлены: свинец - 0,3-0,5%, цинк - до 0,6%, олово - до 0,3%, мышьяк - до 1%, серебро - до 70 г/т, золото - до 0,1 г/т. Другое рудопроявление (I-2-5) представляет собой кварцевую жилу мощностью до 1 м и протяженностью 150 м с полиметаллическим оруденением. В ней спектральным анализом выявлены: свинец - 1%, цинк - до 0,5%, олово - до 0,1%, а пробирным - серебро - 17-120 г/т и золото - до 0,3 г/т. В других рудопроявлениях Некской группы содержание свинца колеблется в пределах 0,2-0,3%, а в отдельных пробах достигает 0,8% (Северо-Некское проявление I-2-2).

#### Цинк

Цинк не образует самостоятельных рудопроявлений, являясь постоянным компонентом полиметаллических руд, а также присутствует в железных рудах скарного проявления Будули (П-3-3) в количестве 0,1-0,8%. Самое высокое содержание цинка установлено в рудопроявлении Кукулакит (I-I-I), которое представляет собой зону дробления мощностью 0,5-1,3 м в позднемеловых гранитах. Простирание ее северо-восточное, длина не выяснена. Катаклазированные граниты обильно импрегнированы пиритом, арсенопиритом, сфалеритом и галенитом. Химическим анализом в них установлено 3,57% цинка, 0,66% свинца и 0,05% олова.

#### Олово

Максимальные содержания олова установлены в рудопроявлениях Каскад (I-2-6) и руч. Куропачье (I-2-4), входящих в Некский рудный узел. В первом рудопроявлении в кварц-сульфидных жилах, имеющих мощность 20-30 см и протяженность до 50 м, содержание олова

составляет 0,1-1,4%. При спектральном анализе в штудных пробах установлены: цинк - 0,1-0,5%, свинец - 0,1-0,3%, мышьяк - 0,1-1,0%; пробирным анализом - серебро - 20-80 г/т (при отдельных значениях 404,5 г/т) и золото - до 0,2 г/т. В другом рудопоявлении (I-2-4) содержание полезных компонентов несколько меньше: олова - до 0,3%, цинка - до 0,2%, мышьяка - до 1%, серебра - до 40 г/т, золота - до 0,2 г/т.

Касситерит - довольно обычный минерал грейзенизированных гранитов в Некском массиве, хотя не образует в них заметных скоплений; спектральный анализ таких пород обнаруживает лишь следы - 0,05% олова.

Единичные зерна касситерита встречаются в аллювии многих водотоков как вблизи известных коренных проявлений, так и на значительном удалении от них. Наиболее устойчива оловоносность аллювия ручьев, размывающих Некский гранитный массив (I-2-I), а также нижнего течения руч. Мукулакита и бассейна руч. Нетера. На этих участках выделяются пять шлиховых ореолов рассеяния касситерита (I-I-2, I-2-I, II-2-I, III-I-I, III-I-2), расположенные вдоль западной окраины Кухтуйского выступа. Наиболее устойчива оловоносность в пределах Некского ореола рассеяния (I-2-I), где установлены и коренные источники касситерита (кварц-полиметаллические оловоносные жилы и грейзенизированные граниты).

Касситерит в шлихах присутствует обычно в количестве 5-10 мелких (до 1 мм) зерен, а в аллювии оз. Нек в некоторых пробах его содержание достигает 50 г/м<sup>3</sup>. Совместно с касситеритом в шлихах встречаются зерна швелита, граната, различных сульфидов. В других шлиховых ореолах касситерит встречается в количестве 1-5 зерен на пробу. Промышленные его концентрации в районе маловероятны; в коренных рудопоявлениях он образует мелкие и мельчайшие кристаллы, легко истирающиеся и теряющиеся при транспортировке в аллювии, а геоморфологические особенности района (альпийский высокогорный и среднегорный рельеф, малая распространенность и мощность аллювия) неблагоприятны для формирования россыпей.

#### Редкие земли

Проявление редкоземельных элементов расположено в бассейне руч. Мальсичана (II-4-2). Оно приурочено к простым пегматитовым жилам, залегающим среди архейских гранатовых гнейсов. Отмечено около 10 жил различного простирания мощностью до 1 м при прослеженной длине до 50 м. В штудных пробах химически установлено до 0,05-0,64% лантана и спектрально - 0,1-0,3% церия, до 0,01% иттербия и до 0,02% тория.

## Благородные металлы

### Золото

На территории района установлено около 15 мелких рудопоявлений золота в кварцевых жилах и гидротермально измененных породах; кроме того, золото в виде примеси встречается в полиметаллических и железорудных проявлениях. Золотоносные кварцевые жилы встречаются среди разновозрастных образований района. Большая часть их пересекает архейские породы, среди которых иногда наблюдаются мощные и протяженные зоны прокварцевания, контролируемые крупными разломами. Одна из таких зон прослежена в береговых обрывах руч. Маймачана и его притоков (рудопоявления III-4-2, III-4-3, III-4-4). Катаклазированные и рассланцованные гнейсы в этой зоне на отдельных участках окварцованы и иногда прорезаны жилами и прожилками кварца мощностью от 5-10 см до 0,5 м; по простиранию отдельные жилы прослежены до 10 м. Содержание золота в них колеблется от 0,1 до 0,8 г/т, серебра - до 10 г/т (спектральный анализ).

В рудопоявлении Олари (I-4-2) зона окварцевания занимает площадь 200x600 м. Кварцевые жилы, имеющие мощность 0,3-0,5 м (редко до 1 м), прослежены по простиранию до 20 м; преобладающей ориентировки их не выявлено. На этом участке отобрано 100 штудных проб, но лишь в трех из них при спектральном анализе установлено золото, максимальное содержание которого составляет 1,5 г/т.

Другие рудопоявления золота, расположенные среди архейских образований, характеризуются меньшими размерами. Это или отдельные кварцевые жилы (I-4-I, IV-4-I) мощностью 10-20 см и длиной до 10 м, или единичные обломки кварца в дельте (II-3-I, II-4-3), в которых спектральным анализом установлено 0,2-0,6 г/т золота.

В верхнепалеозойских отложениях отмечено одно рудопоявление золота (I-3-I). Это кварцевая жила 0,2-0,3 м мощности и до 10 м длины, рассекающая в меридиональном направлении песчаники натриевой свиты; спектральным анализом в ней установлено 0,6 г/т золота.

Две зоны окварцевания зафиксированы в раннемеловых гранитах Некского массива (I-2-7, I-2-8). Они протягиваются параллельно друг другу в меридиональном направлении на 1 км и имеют ширину до 100 м. Мощность отдельных жил в зонах окварцованных пород достигает 0,8 м. Эти рудопоявления изучены недостаточно: в каждой зоне отобрано по 10-15 штудных проб, из которых в двух спектральным анализом выявлено 0,4-0,5 г/т золота и 10-20 г/т серебра.

Несколько рудопоявлений золота встречено среди позднемеловых эффузивов. Одно из них - Атаркан (IV-2-I) - расположено в периферической части Атарканской вулканотектонической структуры. Здесь ли-

паритовые игнимбриты уракской свиты рассечены меридиональными, реже широтными жилами кварца, мощность которых достигает 3,5 м, а длина - 100 м. Породы, вмещающие жилы, также в различной степени окварцованы. В кварцевых жилах пробирным анализом установлено 0,4 г/т золота и 89,3 г/т серебра, а в окварцованных игнимбритах - 0,1 г/т золота, 98,5 г/т серебра. Рудопроявления Бужинской группы, находящиеся на правом берегу руч. Нетера (Ш-2-2, Ш-2-3), сходны с описанными. Это кварцевые жилы мощностью до 30 см и длиной до 10 м, прорывающие окварцованные туфы липаритов амжинской свиты. В целом зона окварцевания имеет длину около 1200 м и ширину до 100 м; простирается ее северо-западное. В жилах установлено 0,1-0,3 г/т золота и 7,3-25 г/т серебра, в окварцованных вмещающих породах - 0,1-0,3 г/т золота и 25 г/т серебра. Рудопроявление Карусельное (Ш-2-1) представляет собой зону кварцгидросульфидных метасоматитов, расположенную в экзоконтакте субвулканического тела липаритов. Размеры зоны измененных пород около 300x100 м. При спектральном анализе в них выявлено 0,1-0,5 г/т золота и 2-3 г/т серебра. В делюви здесь же встречены единичные обломки окварцованных пород с видимой сульфидно-марганцевой минерализацией. Спектральный анализ показал наличие золота - 0,2 г/т, серебра - 15-20 г/т, цинк - 0,5% и марганца - 1%.

В полиметаллических и оловянно-полиметаллических рудопроявлениях Некской группы золото содержится в количестве 0,1-0,3 г/т (I-2-3, I-2,4, I-2-5, I-2-6), в скарновом железорудном проявлении (II-3-3) - до 0,1 г/т. Описание этих рудопроявлений приведено выше.

Несмотря на то, что большая часть золоторудных проявлений морфологически однообразна (в основном кварцевые жилы и зоны окварцевания), между ними намечаются существенные различия. Кварцевые жилы, секущие архейские породы, сложены серым крупнозернистым кварцем, зачастую несущим вкрапленность пирита; серебро в них практически отсутствует. Жилы, расположенные в меловых интрузивных породах и эффузивах, сложены обычно мелкозернистым или коллоидальным кварцем; часто они малосульфидны, содержат серебро, количество которого превышает содержание золота во много десятков - сотни раз. Связаны ли эти различия с разной структурной позицией рудопроявлений (в частности, с их различным эрозионным срезом) или объясняются разновозрастностью золотого оруденения территории, однозначно решить пока не удается.

Единичные зерна россыпного золота встречены во многих водотоках района. Наиболее устойчива золотоносность аллювия ручьев Одарк (I-3-2), Маймачана (Ш-4-1), Ханькана (IV-3-2) и Гырбы (IV-1-1), где довольно отчетливо выделяются четыре ореола рассеяния золота. Ха-

рактер шлихового золота в этих ореолах сходен: обычно оно присутствует в шлихах в количестве единичных, очень редко до 10-12 мелких зерен, слабо или совсем не окатанных, части зерна металла в сростках с кварцем. Совместно с золотом встречается ильменит, циркон, рутил, редко шеелит, касситерит, киноварь, молибденит. Промышленные россыпи золота в районе маловероятны, ибо даже при хороших условиях опробования отдельных водотоков (ручьи Одарк, Маймачан, Ханькан и др.), где почти повсеместно обнажены четкие коренных пород, выявлены лишь "знаковые" его ореолы.

При металлометрическом (донном) опробовании руч. Хуруно выявлен ореол рассеяния золота (II-4-4), довольно отчетливо тяготеющий к Хурунскому гранитному массиву. Содержание золота в донных пробах из этого района составляет 0,1-0,2 г/т. Небольшой объем металлометрического опробования (всего около 2000 проб на всей площади района) не позволяет однозначно оценить перспективность подобных ореолов, но целесообразность применения литохимического опробования при дальнейших поисковых работах кажется очевидной.

#### Серебро

Кроме описанных золото-серебряных и полиметаллических проявлений, серебро образует самостоятельные рудные проявления, наиболее интересном из которых Ами (IV-3-1). Это рудопроявление находится на правом берегу руч. Кюренджи и приурочено к апикальной части субвулканического тела меловых липаритов. На отдельных участках липариты пиритизированы, окварцованы и превращены в кварц-гидросульфидные метасоматиты; изредка в них наблюдаются маломощные жилы и прожилки молочно-белого кварца. В одной из жил кварца мощностью 0,2 м и длиной 6,5 м установлена неравномерная вкрапленность сульфосоев серебра, образующих гнезда диаметром до 0,5-3 см или полоски вдоль зальбандов мощностью до 0,5 см. Среди минералов серебра преобладает пираргирит (85-90%), в незначительном количестве встречается прустит - 5% и миаргирит (?) - 5-8%. Пробирным анализом в этой жиле установлено 429-4962 г/т серебра и 0,1-0,4 г/т золота. Гидротермально измененные породы полезных ископаемых не содержат.

Рудопроявление Хизинджа (Ш-1-3) представляет собой кварцевую жилу мощностью около 1 м и длиной до 70 м, рассекающую в меридиональном направлении раннемеловые диориты. В ней спектральным анализом выявлено 15 г/т серебра.

Значительная примесь серебра отмечена в полиметаллических и оловянных проявлениях Некского рудного узла (I-2-2, I-2-3, I-2-4, I-2-5, I-2-6). Характеристика этих рудопроявлений приведена выше.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории района известно проявление слюды; ряд геологических образований при необходимости можно использовать в качестве местного сырья для производства строительных материалов. К ним относятся разнообразие изверженные и обломочные породы, кварциты и известняки.

### Слюда

В бассейне руч. Хуруна (П-4-1) в гранитизированных гранат-биотитовых гнейсах отмечены [14] линзовидные гнезда мусковита длиной до 0,1 м. Некоторые пластины слюды имеют более 8 см в поперечнике. Технологические испытания слюды не проводились.

### Изверженные породы

Среди изверженных пород представляют интерес андезиты ульбеканской свиты, развитые вблизи пос. Уега. Испытания таких пород на соседней территории [19] в районе Хаканджинского месторождения показали, что не затронутые выветриванием андезиты имеют удельный вес  $2,715 \text{ г/см}^3$ , объемный вес  $2674 \text{ кг/м}^3$ , водопоглощение  $0,41\%$ , пределы прочности  $2412 \text{ кг/см}^2$  в сухом состоянии и  $2085 \text{ кг/см}^2$  в водонасыщенном, коэффициент размягчения  $0,89$  и морозостойкость не более  $100$ . По ГОСТ 8267-64 они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к строительному камню, и могут быть использованы в качестве щебня марки  $800-1200$ , применяемого при изготовлении бетона, строительстве дорог и как балласт железнодорожных путей. Вероятно, этим целям могут служить и граниты, широко развитые в пределах территории, но испытания их не проводились.

### Карбонатные породы

Известняки уткской свиты, слагающие в верхней части ее разреза пласт мощностью  $50 \text{ м}$ , имеют следующий состав (в вес. %):  $\text{SiO}_2 - 6,89$ ;  $\text{TiO}_2 - 0,12$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 1,39$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,64$ ;  $\text{FeO} - 0,43$ ;  $\text{MnO} - 0,08$ ;  $\text{MgO} - 1,41$ ;  $\text{CaO} - 48,37$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 0,15$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 0,24$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,07$ ;  $\text{CO}_2 - 38,94$ ;  $\text{H}_2\text{O} - 0,85$ ; сумма  $99,58$ ; п.п.п. =  $39,56$ . Их гидравлический модуль равен  $5,4$ . По ОСТ НКПС-2644 эти известняки пригодны для производства гидравлической немагнезиальной извести, а с применением корректирующих добавок их можно использовать для изготовления различных сортов цемента. Геологические запасы известняков не менее  $10 \text{ млн. т}$ .

## Обломочные породы

Для разработки валунного и булыжного камня наиболее пригодны современные отложения ручьев Хуруна, Нянаги, Одари и других левых притоков р. Охоты, которые сложены несортированными галечниками с преимущественно крупной галькой (до  $50\%$ ), валунами ( $20-30\%$ ) и мелкозернистым песком (до  $20\%$ ). Крупные валуны и галька сложены в основном гранитами и гнейсами и хорошо окатаны. Отложения водно-ледниковых террас по наиболее крупным водотокам района содержат до  $70\%$  гравийной фракции. Испытания подобных отложений из соседнего района [19] показали, что согласно ГОСТ 873-65 и 8269-64 гравий имеет дробимость ДР-"16" и удовлетворяет требованиям промышленности к заполнителям бетона. Запасы этих отложений практически не ограничены.

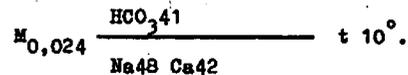
Белые кварциты уткской свиты, образующие в ее основании пласт мощностью  $25 \text{ м}$ , могут быть использованы в качестве сырья для производства динаса и металлургического флюса. Химический состав их (в %):  $\text{SiO}_2 - 97,66$ ;  $\text{TiO}_2 - 0,03$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3 - 0,02$ ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3 - 0,40$ ;  $\text{FeO} - 0,22$ ;  $\text{MnO} - 0,02$ ;  $\text{MgO} - 0,10$ ;  $\text{CaO} - 0,14$ ;  $\text{Na}_2\text{O} - 0,13$ ;  $\text{K}_2\text{O} - 0,16$ ;  $\text{H}_2\text{O} - 0,24$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5 - 0,04$ ; сумма  $99,73$ ; п.п.п. =  $0,16$ . Удельный вес равен  $2,654 \text{ г/см}^3$ , водопоглощение  $0,20\%$ , огнеупорность не определена. Они не отличаются от кварцитов, разрабатываемых на известных месторождениях СССР. Запасы их весьма значительны.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

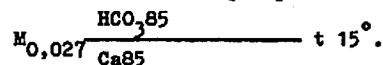
Гидрогеологические особенности территории определяются ее положением в области распространения многолетнемерзлых пород. В  $60 \text{ км}$  южнее рассматриваемого района при разведке Хаканджинского золото-серебряного месторождения [19] установлено, что мощность мерзлых пород колеблется от  $10-20 \text{ м}$  под руслами водотоков до  $160 \text{ м}$  на вершинах водоразделов. Восточнее района, в бассейне р. Сибеги, по данным ВЗЗ [13], мощность мерзлоты в долинах оценивается в  $50-80 \text{ м}$ , а на водоразделах - до  $200 \text{ м}$ . Видимо, близкие к указанным мощности характерны и для описываемого района. Широко распространенная многолетняя мерзлота служит водупором для надмерзлотных и кровлей для подмерзлотных вод.

Надмерзлотные воды приурочены к деятельному слою, мощность которого колеблется от  $0,5 \text{ м}$  на северных склонах до  $2,5-3 \text{ м}$  на склонах южной экспозиции и поверхностях террас. Наиболее водообильны аллювиальные, водно-ледниковые и дельтавиальные отложения. Питание надмерзлотных вод осуществляется за счет атмосферных осадков и оттаивания мерзлых пород. Источники этих вод с дебитом  $1-2 \text{ л/мин}$  на-

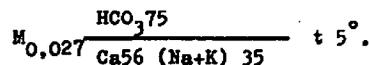
обладаются чаще всего у подножия склонов. Вода в них пресная мягкая (жесткость 2-2,5°), рН равно 4-6,5, по составу гидрокарбонатно-натриево-кальциевая; состав ее выражается формулой



Воды сквозных таликовых зон имеют ограниченное распространение или недоступны для наблюдения, так как циркулируют под руслами рек или озерными чащами. Таликовые воды гидравлически связаны с подмерзлотными и имеют с ними общие условия питания и разгрузки. Они приурочены в основном к аллювиальным отложениям и по характеру циркуляции могут быть как трещинными, так и поровыми. По химическому составу они относятся к гидрокарбонатно-кальциевым:



Подмерзлотные воды циркулируют в коренных породах и на поверхность выходят в виде восходящих источников, действующих круглогодично (пос. Уета). Дебит таких источников до 20 л/мин. По химическому составу вода гидрокарбонатно-натриево-кальциевая:



О наличии подмерзлотных вод свидетельствуют многочисленные наледи, встречающиеся по долинам крупных рек и ручьев. Длина их от 200 м до 5 км. Наиболее мощные (до 5 м) наледи, не стаявшие до конца лета, находятся в долинах ручьев Кюренджи, Атаркана, Ханькана и др. Часто наледи расположены цепочкой вдоль зон крупных разломов, что подтверждает вывод о питании их в основном подмерзлотными водами.

Все воды в районе пригодны для бытовых и технических нужд. В летнее время источниками водоснабжения могут служить поверхностные воды, в зимнее — подмерзлотные воды в зонах сквозных таликов.

#### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Рассматриваемая территория, включая в себя разновозрастные геологические образования Охотского срединного массива, несомненно, относится к перспективным районам в отношении золота, серебра, цветных и редких металлов и др. Известные здесь коренные и россыпные проявления полезных ископаемых открыты большей частью в процессе производства геологической съемки и поиска м-ба 1:100 000 — 1:250 000 и изучены недостаточно. Немаловажным обстоятельством, сдерживающим темпы геологического изучения района, служит его уда-

ленность от более или менее экономически освоенного побережья Охотского моря. Однако, перспективы территории, видимо, не исчерпываются указанными проявлениями и при дальнейших более детальных исследованиях здесь можно ожидать интересные открытия.

Геолого-структурная обстановка и поисковые данные позволяют считать рассматриваемый район прежде всего перспективным на золото. Золото встречено в различных по возрасту геологических формациях — от архея до верхнего мела.

Геологическое строение юго-западной части территории района, где широко развиты меловые эффузивы, имеет некоторое сходство с районом Хаканджинского эпitherмального золото-серебряного месторождения, расположенного в 60 км к юго-востоку от границы района. Для поисков эпitherмальных золото-серебряных месторождений наиболее перспективны периферические части поздне меловых вулканотектонических структур, где уже обнаружены интересные, хотя и слабо изученные рудопроявления (Ами, Атаркан и др.). В размещении таких рудопроявлений важная роль принадлежит субвулканическим телам кислого состава, а первоочередными объектами для проведения детальных поисковых работ служат зоны гидротермально измененных пород, в пределах которых локализуются рудные тела. На таких участках (рис. 4) рекомендуется первоочередная постановка геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000 с опережающим проведением геофизических (аэромагнитометрических и аэрогаммаспектрометрических) и геохимических исследований.

По-видимому, более древние золоторудные проявления, связанные пространственно с архейскими комплексами, распространены в северо-восточной части района. Они представлены кварцевыми жилами и зонами окварцевания и залегают в зонах дробления архейских толщ. В связи с этим целесообразно проведение геологической съемки и поисков в м-бе 1:50 000 в бассейне руч. Маймачана, где установлена наиболее мощная и протяженная зона милонитизации и катаклаза с многочисленными кварцевыми жилами и зонами окварцевания, несущими золотую минерализацию. Слабая обнаженность долины руч. Маймачана вызовет потребность в выполнении здесь в процессе поисков большого объема наземных горных выработок.

Цветные металлы (свинец, цинк и олово) представлены рудопроявлениями жильного типа и имеют небольшие параметры. Их промышленное значение, по-видимому, невелико, поэтому в оценке района и выборе направлений дальнейших исследований имеет второстепенное значение. Большая часть выявленных рудопроявлений отчетливо тяготеет к днуглавым гранитам северной части Некского массива и, вероятно, генетически связана с последними, являясь продуктами завершающей

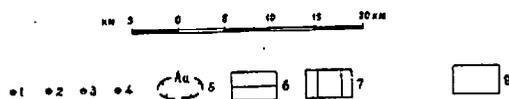
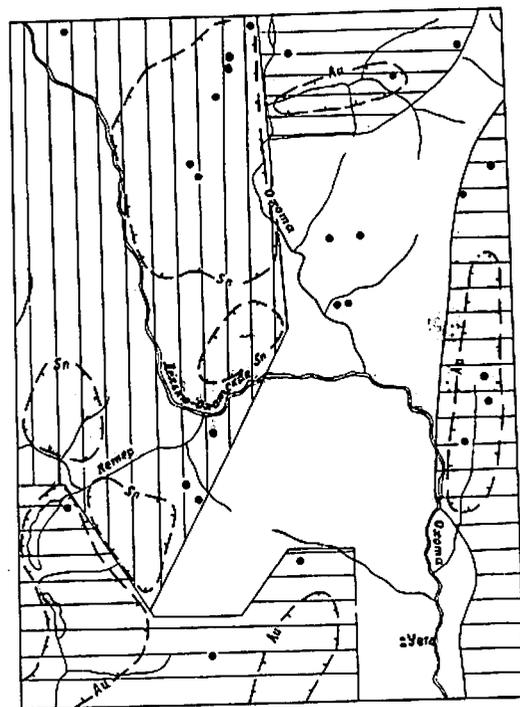


Рис. 4. Прогнозная схема

1 - рудопроявления цветных металлов; 2 - рудопроявления благородных металлов; 3 - рудопроявление редких земель; 4 - железорудные проявления; 5 - ореолы рассеяния: Au - золота, Sn - касситерита; 6 - участки, рекомендуемые для проведения геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000 на золото; 7 - то же на золото и цветные металлы; 8 - участки, перспективы которых недостаточно выяснены.

пневматолито-гидротермальной фазы их становления. Район Некского массива и особенно его восточная эндоконтактная часть рекомендуется для постановки поисково-оценочных работ на цветные металлы.

Менее ясны закономерности распределения оловорудной минерализации. Рудопроявления олова и повышенные концентрации шлихового касситерита также приурочены к двусланным гранитам Некского массива, но шлиховые ореолы касситерита установлены и за пределами этого района. В бассейне руч. Нетера такой ореол (Ш-I-I) довольно точно совпадает с кровлей Нижне-Нетерского массива позднемерловых гранитов, сложенной ороговикованными породами; на правом берегу руч. Нетера (Ш-I-2) он приурочен к Нилгысской структуре, выполненной позднемерловыми эффузивами; Некский ореол (I-2-I) включает в себя водотоки, размывающие не только юрские граниты, но и раннемерловне гранитоиды, и позднемерловне эффузивы. Все эти ореолы располагаются в полосе северо-восточного простирания, обнаруживая пространственную связь с западной окраиной Кухтуйского выступа срединного массива, что свидетельствует о ведущей роли структурного контроля в размещении оловорудной минерализации. В этой части территории рекомендуется проведение геологосъемочных и поисковых работ м-ба 1:50 000.

Мелкие железорудные проявления скарнового типа и типа железистых кварцитов среди протерозойских и архейских толщ представляют интерес, однако, судя по их размерам, большого промышленного значения не имеют; здесь могут быть выявлены лишь небольшие по запасам объекты. Это же можно сказать о рудопроявлениях редких металлов и слюды.

Большое разнообразие горных пород, в том числе изверженных и метаморфических, позволяет провести здесь при необходимости специальные работы для выявления поделочных и облицовочных камней, а также различных строительных материалов и сырья для металлургической промышленности.

## ЛИТЕРАТУРА

### О п у б л и к о в а н н а я

1. БЕЛЫЙ В.Ф., БУДЬКОВА А.Ф., КОРОЛЬКОВ В.Г. К стратиграфии верхнего мела восточной части Ульинского прогиба. Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып.20, Магадан, 1972, с. 275-279.
  2. ВЕЛЬДЯКОВ Ф.Ф., ПЕСКОВ Е.Г. О находке эвлизитов в центральной части Охотского массива, № 3. ДАН СССР, 1970, с.668-671.
  3. ВЕЛЬДЯКОВ Ф.Ф. Девонские отложения центральной части Охотского массива. Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока СССР, вып.20, Магадан, 1972, с.34-38.
  4. ВЕЛЬДЯКОВ Ф.Ф., ПЕСКОВ Е.Г. Стратиграфия и магматизм Кухтуйского выступа Охотского массива. Сб. "Метаморфические комплексы Востока СССР". Владивосток, 1973, с.25-30.
  5. Геология СССР. М., "Недра", 1970, т.XXX, кн.1, с.548; кн. 2, с.536.
  6. ГРИНБЕРГ Г.А. Докембрий Охотского массива. М., "Наука", 1968, с.187.
  7. ЗАВODOВСКИЙ В.М. Краткий очерк стратиграфии пермских отложений Северо-Востока СССР. В кн. "Полевой атлас пермской фауны и флоры Северо-Востока СССР", Магадан, 1970, с.252.
  8. КОМАР В.А. Новые данные о корреляции рифейских отложений Южного Урала и Сибири. "Изв.АН СССР. Сер.геол.", 1973, № 10 с.30-36.
  9. РЕЗАНОВ И.А. Вопросы новейшей тектоники Северо-Востока СССР. М., "Наука", 1969, с.148.
  10. РУДНИК В.А., СОБОТОВИЧ Э.В. Ранняя история Земли. М., "Недра", 1973, с.21.
- Ф о н д о в а я<sup>х)</sup>
11. ВАСИЛЬКИН И.П. Отчет Северо-Охотской геологопоисковой партии о геологических исследованиях на левобережье верхнего течения р.Охоты в 1945 г. 1946, № 6854.
  12. ВОИНОВ И.М., ЗЛЫТКОВ Ю.В. Отчет о работе Охото-Кухтуйской тематической партии за 1958 г. 1959, № 12396.
  13. ВЕЛЬДЯКОВ Ф.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000; серия Приохотская, лист Р-54-XXX (объяснительная записка). 1967, № 845.

х) Хранится в геологических фондах Северо-Восточного территориального геологического управления.

14. ВРОНКО Т.П. Отчет Верхне-Кухтуйской геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в верховьях рек.Охоты и Кухтуя в 1944 г. 1945, № 6477.
15. ВРОНКО Т.П. Отчет Делькю-Охотской партии о геологических исследованиях в районе междуречья Охоты и Делькю-Охотской. 1946, № 6955.
16. ДИБРОВ В.Е. Отчет Средне-Охотской геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях на правобережье среднего течения р.Охоты в 1944 г. 1945, № 6271.
17. ДОМОХОТОВ С.В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист Р-54 (объяснительная записка). Госгеолтехиздат, 1962.
18. ЗАКАЛЫКИН Л.П., МАЛЫШЕВ Ю.Ф. Отчет о результатах аэро-поисковых работ, проведенных на Охотском срединном массиве партией № 31 в 1963 г. 1964, № 14256.
19. КОРОЛЬКОВ В.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Приохотская, лист Р-54-XXX (объяснительная записка), 1969, № 889.
20. КОРОЛЬКОВ В.Г., КОРОЛЬКОВА А.М., КРАСИЛЬНИКОВА Л.Н. Отчет о результатах работ Некской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1970-1972 гг., 1972, № 17265.
21. ЛАЗАРЕВА В.С., ВЕДЕРНИКОВ В.И. Отчет о работе Маймачанской геологосъемочной партии масштаба 1:200 000 за 1963 г. 1964, № 14402.
22. ПЕТРОВ П.А. Отчет геолого-рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в Догникан-Делькю-Нетер-Охотском районе. 1944, № 6255.
23. УСТИНОВ Е.К. Мезозойские и кайнозойские интрузии Охотского пояса. 1954, № 8110.
24. ФУРДУЙ Р.С. Стратиграфия верхнепротерозойских и нижнепалеозойских отложений Омолонского массива и связанные с ними полезные ископаемые. 1969, № 15513.
25. ХЕРУВИМОВА Е.К., ТАРХОВА М.А., ЧЕШИЖИНА К.Г. Отчет по аэромагнитным работам Алданской экспедиции в районе побережья Охотского моря за 1958 г. 1959, № 12650.
26. ЧТУНОВ Н.С. Отчет Кухтуйской геологопоисковой партии о геологических исследованиях в верховьях рек Охоты и Кухтуя в 1945г. 1946, № 7061.

Приложение

Список  
проявлений полезных ископаемых, показанных на листе  
Р-54-XXIX геологической карты м-ба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наз- вание (местонахождение) проявле- ния	Ссылка на лите- ратуру (номера по спис- ку лите- ратуры)	Примечание
I	2	3	4	5

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо

П-3	2	руч. Улиткан. Кварц-магнетитовые залежи	20	
П-3	3	Будули	20	

Цветные металлы

Свинец

И-2	3	Некское. Кварцевые жилы	12	
И-2	5	Южно-Некское	12	
И-2	2	Северо-Некское. Кварцевая жила	20	

Цинк

П-3	3	Будули	20	
И-1	1	Мукулакит. Сульфидизированные гра- ниты	15	

Олово

И-2	6	Каскад. Кварц-сульфидные жилы	20	
И-2	4	руч. Куропачье. Кварц-сульфидная жила	15	
И-1	2	руч. Мукулакит. В аллювии зерна Касситерита	20	Шлиховой ореол
И-2	1	оз. Нек. В аллювии зерна Кассите- рита	20	Шлиховой ореол
П-2	1	р. Делько-Охотская. В аллювии зерна Касситерита	20	То же

I	2	3	4	5
Ш-1	1	Первоснежный. В аллювии зерна Касситерита	20	Шлиховый ореол
Ш-1	2	руч. Нилгысы. В аллювии зерна Касситерита	20	То же
Редкие земли				
П-4	2	руч. Дальсичан. Пегматитовые жилы	12	
Благородные металлы				
Золото				
Ш-4	2	руч. Маймачан. Кварцевая жила	20	
Ш-4	3	руч. Лев. Маймачан. Кварцевая жила	20	
Ш-4	4	руч. Ниж. Маймачан. Кварцевые прожилки в гнейсах	20	
И-4	2	руч. Одари. Кварцевые жилы	20	
И-4	1	руч. Хокелькит. Кварцевая жила	11	
IV-4	1	Бабкаран. Кварцевая жила	21	
П-3	1	Старое. Единичные обломки кварца	14	
П-4	3	Древнее. Единичные обломки кварца	26	
И-3	1	Худое. Кварцевая жила	26	
И-2	7	Тихое. Зона окварцевания в гранитах	20	
И-2	8	Тихое-П. Зона окварцевания в гранитах	20	
IV-2	1	руч. Атаркан. Кварцевые жилы	20	
Ш-2	2	Буюн. Кварцевые жилы	20	
Ш-2	3	Южно-Буюнское. Кварцевые жилы	20	
Ш-2	1	Карусельное. Вторичные кварциты	20	
И-2	3,4,5,6	Некская группа. Кварцевые жилы	12	
И-3	2	руч. Одари. В аллювии зерна золота	11	Шлиховый ореол
Ш-4	1	руч. Маймачан. В аллювии зерна золота	21	То же
IV-3	2	руч. Ханькан. В аллювии зерна золота	21	" "
IV-1	1	руч. Гырбн. В аллювии зерна золота	20	" "
П-4	4	руч. Хурун. В литохимических пробах (донных) - 0,1-0,2 г/т золота	20	Металлометрический ореол
Серебро				
IV-3	1	Али. Жилы и прожилки кварца	20	
Ш-1	3	оз. Хизинджа. Кварцевая жила	20	

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Слюда

П-4	I	руч. Курун. В гранитизированных гнейсах гнезда мусковита	I4
-----	---	---	----

Редактор Г.Д.Никулина

Технический редактор Н.В.Павловская

Корректор Н.А.Судонкина

Сдано в печать 9/XI-1977 г.	Подписано к печати 2/XI-1977 г.
Тираж 148 Формат 60x90/14	Уч.-изд.л. 6,1 Заказ 01001

Ленинградская картфабрика  
объединения "Аэрогеология"