

СБ 20461/Р-56-XXXI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
КОМИТЕТ РСФСР  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200000

*Серия Магаданская*

Лист Р-56-XXXI

Объяснительная записка

Составитель *В. В. Закандырин*  
Редактор *Х. И. Калугин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСГЕИ  
17 ноября 1962 г., протокол № 42



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»  
МОСКВА 1965

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-56-XXXI расположена в средней части бассейна р. Армани, в 40 км к северу от побережья Охотского моря; ее координаты  $60^{\circ}00'—60^{\circ}40'$  с. ш. и  $150^{\circ}00'—151^{\circ}00'$  в. д. Северная и восточная части этой территории относятся к Тенькинскому району, а западная и южная — к Ольскому району Магаданской области РСФСР.

По орографической схеме А. П. Васьяковского почти вся рассматриваемая территория размещается в пределах Магаданского нагорья и только самые южные ее участки принадлежат Ямско-Тауйской депрессии.

Для Магаданского нагорья характерны значительная расчлененность рельефа, бессистемная ориентировка водоразделов, узкие, слабо разработанные речные долины. На фоне относительно равномерно расчлененного средне- и низкогорного рельефа в центральной части территории возвышается гряда Джел-Урэкчэн (высоты до 1718 м), протягивающаяся в северо-восточном направлении на расстояние более 50 км. На северо-западе района выделяется Сеймканский горный массив (высоты до 1777 м). Отроги Сеймканского массива и гряды Джел-Урэкчэн, имеющие высоты порядка 1300—1500 м, образуют единый участок среднегорного рельефа, для которого типичны крутые склоны и узкие гребни прямолинейных водоразделов. Севернее этого участка располагается небольшая гряда Кремлевская (высота до 1476 м) и юго-западная окраина Ольского плато (гора Лебединая 1407 м). Южнее участка среднегорья, вдоль северной окраины Ямско-Тауйской депрессии развит низкогорный рельеф с высотами гор порядка 700—1000 м. Для низкогорья характерны сглаженные водоразделы с глубокими седловинами и древовидный рисунок речной сети. В юго-восточной части площади размещается Хасынская гряда, отделяющая Хасынскую депрессию (долина р. Хасын) от остальной части Ямско-Тауйской депрессии.

Хасынской депрессии свойствен холмисто-увалистый рельеф в предгорьях и слабо расчлененные поверхности широких террас в речных долинах. Абсолютные высоты постепенно падают от 500—600 м в краевых зонах депрессии до 300—400 м в ее центральных участках.

Основу гидрографической сети рассматриваемой территории составляет р. Армань и ее главнейшие притоки — реки Хасын, Иганджа, Магадавен, Хатачан, Гедан. Долины рек в районе нагорья узкие, продольный профиль их неуравновешен, террасы развиты слабо. Реки, протекающие в пределах депрессии, сопровождаются серией хорошо разработанных террас; ширина их долин достигает 10—12 км.

Все реки маловодны и непригодны для сплава. После продолжительных дождей они превращаются в бурные потоки.

В тесной зависимости от особенностей орографии находится и растительность описываемой территории. Лиственный и смешанные леса распространены в долинах таких крупных рек как Армань, Хатачан, Гедан, Хасын, Нелканджа и Чалбыга, где в ряде мест организованы лесозаготовительные пункты. В Хасынской депрессии развита зона кочкарной тундры и редкостойного лиственного леса. Склоны водоразделов на участках низкогорья и в краевой части Хасынской депрессии густо покрыты стлаником; много стланика также и на южных отрогах Ольского плато. В пределах Сеймканского массива, гряд Джел-Урэкчэн и Кремлевской растительность обычно отсутствует.

Экономические особенности развития рассматриваемой территории во многом определяет автодорога, проходящая вдоль восточной и северной границы площади листа и связывающая г. Магадан с горнорудными предприятиями Тенькинского района.

Крупнейшим населенным пунктом территории является пос. Палатка, в котором размещены автотранспортные предприятия. После открытия Хасынского угольного месторождения в 5 км от Палатки выстроен небольшой пос. Хасын, где размещается одна из экспедиций Северо-Восточного геологического управления. Вблизи южной границы описываемой площади находится пос. Стекольный. На действующем в этом поселке стекольном заводе в качестве сырья применяется вулканический пепел, месторождение которого располагается в 2 км от завода. В низовьях р. Магадан находится пос. Мадаун.

Первые геологические исследования на исследованной территории относятся к 1930 г., когда в результате рекогносцировочного маршрута по р. Хасын В. А. Цареградским было обнаружено Хасынское угольное месторождение. В последующие годы началось детальное изучение этого месторождения. К. А. Шахворстовой в результате геологической съемки, проведенной в 1933 г. на правом берегу р. Хасын, удалось впервые установить присутствие в районе месторождения верхнемеловых терригенных отложений.

Систематические исследования в северной части территории были начаты в 1937 г. партией Е. В. Воиновой. Этим исследователем в бассейне р. Магадавен на основании находок остат-

ков фауны установлен юрский возраст песчанико-сланцевых пород; последние трансгрессивно перекрыты песчанико-конгломератовой толщей с верхнемеловой флорой. Выше залегает толща туфов и кислых эффузивов, затем — покровы гиперстеновых андезитов и, наконец, базальты. Е. В. Воиновой обнаружен ряд оловорудных проявлений.

Несколько позже, в 1940 г., А. Ф. Михайлов на правом берегу р. Иганджи, в 8 км от устья р. Бергэнджи, обнаружил выходы пласта норийского ракушника; однако ни в подстилающих, ни в перекрывающих этот пласт отложениях фауна найдена не была.

В 1940 г. И. Р. Якушев в бассейне р. Иганджи выделил покровы андезитовых порфиритов, залегающие в основании меловой эффузивно-туфовой толщи; это явилось существенным дополнением к стратиграфической схеме Е. В. Воиновой. Этими же работами в истоках р. Л. Сеймкан выявлен ряд кобальтовых и оловянных проявлений, которые впоследствии были изучены более детально. И. Р. Якушев сравнительно обоснованно разделил на возрастные группы интрузивные породы, участвующие в строении Верхне-Сеймканского массива. Было установлено трехкратное внедрение интрузий: 1 — граниты, 2 — кварцевые диориты и гранодиориты, 3 — субщелочные гранит-порфиры.

Специальные исследования Е. К. Устиева, проведенные в 1942 г., полностью подтвердили схему И. Р. Якушева. Е. К. Устиевым собран также материал, позволивший рассчитать интрузивные образования на четыре разновозрастных комплекса: позднеюрский (колымские граниты), раннемеловой (охотские гранитоиды), позднемеловой (субщелочные граниты) и палеогеновый (габбро).

В том же 1942 г. В. А. Зиминым были в значительной степени уточнены стратиграфические разрезы ряда толщ. На правом берегу р. Иганджи, в 8 км выше устья р. Бергэнджи, впервые были выявлены отложения карнийского яруса, подстилающие пласт норийского ракушника; в ряде обнажений собраны многочисленные остатки юрской фауны; впервые обнаружена нижнемеловая флора в вулканогенной толще, подстилающей хасынскую угленосную свиту; проведено изучение разреза угленосных отложений по р. Хасын, где собрана обширная коллекция нижнемеловой флоры; дополнены сборы верхнемеловой флоры как по бассейну р. Нельканджи, так и по среднему течению р. Армани. В. А. Зимин приводит доказательства несогласного залегания верхнемеловых отложений на подстилающих породах.

В течение 1943—1945 гг. А. С. Красильниковым собраны материалы, уточняющие ряд положений стратиграфии и петрологии описываемой территории.

Впервые обнаружена верхнемеловая флора в терригенных отложениях, залегающих среди эффузивно-туфовой толщи в бассейне р. Гедан. По наблюдениям А. С. Красильникова, выше покрова гиперстеновых андезитов, указанных в разрезе Е. В. Воиновой, залегает толща кислых туфов и витрофиров.

В 1947 г. стратиграфические исследования в районе проводил И. И. Тучков. Им приведены данные, из которых следует, что на правом берегу р. Иганджи, в 8 км выше устья р. Бергэнджи, над пластом норийского ракушника залегают глинистые сланцы с остатками брахиопод, условно отнесенных к рэту. В бассейне р. Магадавен И. И. Тучков обнаружил аммонитов, позволивших твердо установить раннелейасовый возраст вмещающих их отложений.

Заслугой И. И. Тучкова является также установление для бассейна р. Иганджи своеобразного комплекса фауны, характерного для средне- и верхнеюрских отложений; это сделано им как по своим сборам, так и по сборам А. С. Красильникова, проведенным в 1946 г. В верховьях р. Дондычан И. И. Тучков открыл ауцелловые слои верхней юры.

В 1949 и 1950 гг. на левобережье р. Магадавен и в верховьях р. Нелканджи проводила исследования И. М. Сперанская, которая приводит данные, указывающие на то, что верхнемеловая терригенная толща перекрывает андезитовые порфириды и является фаціальным аналогом туфовой толщи, залегающей ниже покрова гиперстеновых андезитов. Среди эффузивно-туфовой толщи были выделены субвулканические тела интрузивных липаритов; обнаружены алунизированные липариты и связанные с ними незначительные золоторудные проявления.

В это же время А. Д. Попова детально изучила разрез терригенных верхнемеловых отложений на левобережье р. Магадавен и собрала в ней исключительно разнообразный комплекс остатков верхнемеловых растений.

Помимо указанных геологов, на территории листа Р-56-XXXI в различные годы проводили геологические исследования А. А. Аврамов, Т. А. Боровских, И. И. Бессонов, В. В. Веснин, М. В. Данилов, А. М. Демин, И. В. Демин, С. В. Домохотов, И. К. Еременко, В. В. Закандырин, М. Н. Захаров, В. Г. Корольков, Е. П. Машко, А. Ф. Михайлов, И. К. Мухомор, Л. А. Павлюченко, А. А. Тырченко, В. К. Уласевич, П. М. Филимонов, Б. Л. Флеров, Я. З. Ханн, С. Л. Хайкин, Г. Н. Чертовских, А. М. Шамская, которыми дополнены и детализированы представления о геологическом строении и полезных ископаемых отдельных участков рассматриваемого района.

В результате проведенных геологосъемочных работ к 1960 г. преобладающая часть описываемой территории была геологически изучена в масштабе 1:200 000 и 1:100 000; небольшие площади на Сеймканском массиве и в бассейне р. Хасын покрыты съемкой масштаба 1:50 000 и 1:25 000.

Геофизические исследования в пределах территории ограничиваются аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000, проведенной А. С. Жидовым в 1959 г. и наземными магнитометрическими исследованиями И. И. Светлова в 1951—1952 гг. на Хасынском угольном месторождении и на угольном участке по руч. Извилистому (правый приток р. Чалбыги).

Специальные гидрогеологические наблюдения проводились на Хасынском угольном месторождении Н. С. Савельевым (1947ф) и вдоль автодороги Магадан—Палатка в 1960 г. А. М. Славянским.

В 1951 г. А. С. Красильников составил геологическую карту Сеймкано-Арманского района в масштабе 1:100 000, которая охватила большую часть описываемой территории. В 1957 г. был издан лист Р-56 Государственной геологической карты СССР масштаба 1:1 000 000, составленный А. С. Симаковым под редакцией В. Т. Матвеевко.

Следует отметить, что не всегда основные вопросы геологического развития района решались различными геологами однозначно. Так геологическая карта, составленная А. С. Красильниковым (1951ф), учитывает проявление углового несогласия на границе верхнего триаса и лейаса, нижней и средней юры. Однако многочисленные находки фауны и специальные исследования И. И. Тучкова и других геологов показали, что в пределах всей юрской толщи данного района нет заметных несогласий. Вместе с тем наличие размыва между триасом и юрой с выпадением рэта подкрепляется данными В. В. Закандырина, хотя и оспаривается И. И. Тучковым. В основе карты, составленной А. С. Симаковым, лежит идея о непрерывности всего разреза верхнетриасовых и юрских отложений и проявлениях складчатых движений на границе между юрой и ранним мелом, между ранним и поздним мелом и между поздним мелом и палеогеном.

К моменту начала работ по составлению листа Р-56-XXXI узловые вопросы геологического строения бассейна р. Армани были в значительной мере решены, но отдельные положения требовали уточнений. Некоторые прежние работы отличались недостаточной детальностью картирования, проводились без применения аэрометодов, были плохо увязаны между собой. Требовалось также выполнить съемку масштаба 1:200 000 на площади 1000 км<sup>2</sup>, в основном, на территориях закартированных ранее только в масштабе 1:500 000.

Специальные полевые исследования в 1960 и 1961 гг. были направлены главным образом на детальное изучение разрезов юрских и верхнетриасовых отложений, в особенности на уточнение вопроса о наличии отложений рэтского яруса; на флористическое обоснование возраста и взаимоотношений отдельных свит меловой эффузивно-туфовой толщи; на определение возраста рыхлых отложений; на выяснение соотношений между интруз-

живными массивами и эффузивно-туфовыми образованиями. Одновременно следовало уточнить тектоническую структуру района, по многим вопросам строения которой существовали различные представления.

Проведенными работами удалось решить многие из перечисленных вопросов. Однако следует иметь в виду, что строение эффузивно-туфовой толщи на рассматриваемой территории является исключительно сложным и познать в полной мере ее стратиграфические особенности можно только при более детальных исследованиях. Кроме того, из-за отсутствия подходящих разрезов не установлены с достаточной четкостью соотношения между триасом и юрой.

## СТРАТИГРАФИЯ

В пределах рассматриваемой территории известны триасовые и юрские морские отложения и континентальные эффузивно-туфовые и терригенные породы мелового и палеогенового возраста; четвертичные образования представлены аллювиальными и ледниковыми фациями.

### ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

На описываемой территории известны только верхнетриасовые отложения, причем находки ископаемой фауны позволяют выделить породы карнийского и норийского ярусов.

Карнийский ярус ( $T_3k$ ). Отложения карнийского яруса обнажаются в верхнем течении р. Иганджи, где они приурочены к ядру крупной антиклинали.

По данным В. В. Закандырина (1962ф) в разрезе отложений карнийского яруса выделены нижние и верхние слои. В нижних слоях, представленных однородными глинистыми сланцами мощностью до 400 м, содержатся остатки *Halobia superba* Mojs., *H. indigirensis* Porow, *H. austriaca* Mojs., *Trachyceras* sp. indet.

Верхние слои, имеющие мощность около 200 м, сложены пелоалевритовыми сланцами. Они в изобилии содержат *Rhynchonella* cf. *omolonensis* Moiss., *Leda* cf. *sulcellata* (Wiss.), *Oxytoma zitteli* (Tell.) O. ex gr. *czekanowskii* Tell., O. ex gr. *inaequivalve* Sow., *Halobia austriaca* Mojs., *H. aff. superbescens* Kittl., *Trigonodus* sp. indet., *Cardinia* aff. *ovula* Kittl., *Tosapecten* ex gr. *suzukii* Kob., *T. subhiemalis* Kirag., *T. hiemalis* Tell., *Anadontophora* cf. *munsteri* (Wiss.), *Palaeopharus buriji* Kirag. Заметно преобладание остатков брахиопод в самых верхах разреза.

Мощность отложений карнийского яруса составляет 600 м.

Норийский ярус ( $T_3n$ ). Породы норийского яруса встречаются в двух обнажениях на правом берегу р. Иганджи и представлены сложно построенным пластом с видимой мощностью не более 3 м<sup>1</sup>, в котором без определенной закономерности переслаиваются ракушники, туфогенные сланцы и туфопесчаники. По количеству и мощности преобладают прослойки ракушника, состоящие в основном из фрагментарных остатков мягких раковин *Monotis* ex gr. *ochotica* (Keys.) и *M. yakutica* Tell.

Полная мощность отложений норийского яруса на описываемой территории не определена, так как нормального стратиграфического контакта с вышележащими образованиями не наблюдалось.

Для рассматриваемого района остается неясным также вопрос об отложениях рэта. Специальные полевые исследования 1960—1961 г. никаких признаков рэтских образований не выявили. Отложения этого возраста достоверно не известны и на прилегающих площадях.

Присутствие рэтских отложений в бассейне р. Армани отрицается многими геологами, в том числе и теми, которые специально изучали стратиграфию триасово-юрских отложений этого района (А. С. Красильников, В. А. Зимин и др.). Исключение составляет И. И. Тучков, выделивший условно рэтский ярус на основании единичных находок брахиопод, определенных им как *Athyris* ex gr. *manzavini* (Bittner) и *Rhaetina* ex gr. *pamirensis* Moiss.

Следует сказать, что работами 1961 г. в том же обнажении, где собрал остатки рэтских (?) брахиопод И. И. Тучков, были обнаружены скопления раковин *Spiriferina* sp. и *Rhynchonella* cf. *omolonensis* Moiss. карнийского яруса.

### ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Собранные руководящие формы ископаемой фауны позволяют выделить на описываемой территории отложения нижнего отдела юры, а также татынгычанской и иганджинской свит, охватывающих доггер и нижнюю часть мальма.

#### Нижний отдел ( $J_1$ )

Лейасовые отложения развиты сравнительно широко; их выходы прослежены в бассейне р. Иганджи, на правобережье р. Армани и в бассейне р. Магадавен; условно нижнеюрские образования выделяются в верховьях р. Хилналин.

Самые нижние слои лейаса обнажаются в бассейне р. Иган-

<sup>1</sup> На геологической карте норийский ярус показан с преувеличением мощности слагающих его отложений.

джи, рядом с выходами верхнетриасовых отложений, слагающих ядро брахиантиклинали. Представлены эти слои глинистыми сланцами с очень редкими отпечатками *Mytiloides* vel *Crenatula*. Мощность их не менее 100 м.

Более высокие горизонты отложений нижней юры прослеживаются вдоль руч. Тонгахчан, на крыле той же брахиантиклинальной складки. На этом участке снизу вверх по разрезу прослеживаются:

1. Глинистые сланцы с многочисленными шарообразными конкрециями	не менее 50 м
2. Однородные глинистые сланцы с очень редкими пластами песчаников	до 150 „
3. Слоистые алевролиты	150 „
4. Тонко переслаивающиеся слоистые алевролиты и мелкозернистые известковистые песчаники; остатки <i>Pentacrinus</i> cf. <i>subangularis</i> Mill.	150 „

Мощность нижнеюрских отложений на этом участке достигает 500 м. Выше по разрезу они перекрыты песчаниками татынгычанской свиты.

В бассейне р. Магадавен толща лейасовых отложений, по данным В. В. Закандырина (1962ф), имеет следующее строение (снизу):

1. Слоистые алевролиты, реже глинистые сланцы с шарообразными пелитовыми конкрециями, содержащими остатки <i>Gryptaenia</i> ex gr. <i>rotelaeformis</i> Dunk., <i>Oxytoma</i> aff. <i>scanica</i> (Lund.), <i>Monotis</i> cf. <i>originalis</i> Kipar., <i>Schlotheimia angulosa</i> W. Lange, <i>S.</i> aff. <i>amblygonia</i> W. Lange. Мощность вскрытой части пачки	100 „
2. Пачка переслаивающихся слоистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев	100—200 „

Ни подстилающие, ни перекрывающие породы для этого разреза неизвестны, но он интересен тем, что здесь по фаунистическим признакам твердо установлено наличие нижнего лейаса в разрезе юры.

На правобережье р. Армани выше устья р. Магадавен нижнеюрские отложения представлены пачкой переслаивающихся слоистых алевролитов и глинистых сланцев с отдельными прослоями песчаников; сланцы местами переполнены остатками *Oxytoma* aff. *cygnipes* Phill. Мощность видимой части разреза 200 м.

Самые верхние слои лейаса, содержащие органические остатки, известны в устье р. Магадавен. Здесь они представлены переслаивающимися алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, в которых участками обнаруживаются скопления пеллиципод: *Radulonectites japonicus* Hayami, *Mytiloides* sp. [*M. amygdoloides* (Goldf.)]. Мощность видимой части пачки не более 10 м. Выше она перекрывается песчаниками с иноцерамовой фауной, относящимися к татынгычанской свите.

Таким образом, по всем разрезам заметна постепенная смена глинистых и алевролитовых фаций песчано-глинистыми и песчанистыми в направлении от нижних слоев к верхним.

### Средний отдел

**Татынгычанская свита (J<sub>2t</sub>).** Выходы пород этой свиты известны в бассейнах рек Иганджи, Магадавен и руч. Пропущенного Татынгычанская свита отличается существенно песчанистыми фациями слагающих ее отложений и характерным комплексом фауны, ведущее место в котором занимают иноцерамы.

Наиболее полную фаунистическую характеристику имеет разрез татынгычанской свиты в устье р. Магадавен. По данным В. В. Закандырина (1962ф), здесь на алевролитах и песчаниках с лейасовой фауной залегают (снизу):

1. Пачка переслаивающихся мелко-, средне- и крупнозернистых песчаников. Фауна: <i>Rhynchonella</i> aff. <i>borissiakii</i> Moiss., <i>R.</i> cf. <i>bohrakensis</i> Moiss., <i>Spiriferina</i> aff. <i>maeshi</i> Haas, <i>Tancredia</i> aff. <i>gibbosa</i> Lyc., <i>Quenstedtia</i> cf. <i>oblita</i> Phill., <i>Pleuromya</i> sp. (aff. <i>humboldti</i> Gabb), <i>Eumorphotis</i> cf. <i>lenaensis</i> Lah., <i>Lima</i> cf. <i>ussuriensis</i> Vor., <i>Camptonectes lens</i> Sow., <i>Pecten</i> aff. <i>virgens</i> Roem., <i>Inoceramus lucifer</i> Eichw., <i>I. porrectus</i> Eichw., <i>I. kolymaensis</i> (Bel.), <i>I. ex gr. menneri</i> Kosch., <i>I. aequicostatus</i> Vor., <i>I. ex gr. retrorsus</i> Keys., <i>I. skorchodi</i> Vor., <i>I. ussuriensis</i> Vor., <i>I. formosulus</i> Vor., <i>I. cf. ambiguus</i> Eichw., <i>Mesoteuthis</i> ex gr. <i>longissima</i> Mill.	до 100 м
2. Пачка переслаивающихся средне- и мелкозернистых песчаников с алевролитами; в подчиненном количестве содержатся прослои глинистых и туфогенных сланцев. В песчаниках заключены остатки <i>Inoceramus</i> cf. <i>retrorsus</i> Keys., <i>I. cf. subambiguus</i> Pcel., <i>I. ex gr. eximius</i> Eichw., <i>I. ex gr. subapolepis</i> Kosch.	не менее 200 „

Таким образом, мощность видимой части разреза среднеюрских отложений в нижнем течении р. Магадавен не превышает 300 м. Татынгычанская свита представлена здесь своими нижними слоями, верхние слои размыты.

В бассейне руч. Пропущенного разрез отложений этой свиты состоит в основном из средне- и крупнозернистых песчаников. Значительно реже встречаются мелкозернистые песчаники и алевролиты; сверху залегают прослои глинистых сланцев.

Эта песчаниковая толща мощностью не менее 400 м залегают на алевролитах с лейасовой фауной и перекрывается фаунистически охарактеризованными отложениями иганджинской свиты. Хотя рассматриваемая толща и не содержит руководящих органических остатков, но по стратиграфическому положению довольно определенно относится к татынгычанской свите. Стратотип этой свиты, описанный И. И. Тучковым на смежной с востока территории (лист Р-56-XXXII), обнаруживает полное сходство с приведенными выше разрезами.

## Верхний отдел

**Иганджинская свита (Jzig).** Отложения этой свиты установлены в двух участках: в устье р. Бергэнджи и в верховьях Магадавен. Они согласно залегают на породах татынгычанской свиты, от которых мало отличаются по литологическим особенностям, но содержат иной фаунистический комплекс.

Стратотип иганджинской свиты впервые описан И. И. Тучковым и находится в приустьевой части р. Бергэнджи. По более полным данным В. В. Закандырина (1962ф), этот разрез имеет такое строение:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. На глинистых сланцах, которыми венчается разрез отложений нижележащей татынгычанской свиты, залегают среднезернистые песчаники с остатками <i>Astarte</i> sp. indet., <i>Camptonectes</i> sp. indet.  | 10 м     |
| 2. Песчано-глинистые сланцы  | 120 „    |
| 3. Массивные средне- и мелкозернистые песчаники, редкие прослои алевролитов. Фауна: <i>Lima (Plagiostoma)</i> sp. indet., <i>Astarte</i> sp. indet., <i>Camptonectes</i> ex gr. <i>broenludi</i> Rav n.  | 80 „     |
| 4. Массивные алевролиты  | до 200 „ |
| 5. Массивные мелко- и среднезернистые песчаники. Фауна: <i>Serpula</i> ex gr. <i>limax</i> Goldf., <i>Pleuromya peregrina</i> (Orb.), <i>P. alduini</i> (Br.), <i>Bureiomya</i> sp. indet. ( <i>B. tschubulachensis</i> Vor.), <i>Camptonectes</i> sp. indet. ( <i>C. cinctus</i> (Sow.))  | 30 „     |
| 6. Туфогенные алевролиты, переполненные ядрами <i>Pleuromya</i> sp. indet.   | 10—15 „  |
| 7. Массивные средне- и мелкозернистые песчаники с остатками <i>Serpula</i> ex gr. <i>limax</i> Goldf., <i>S.</i> ex gr. <i>socialis</i> Goldf., <i>Gresslya</i> cf. <i>concentrica</i> Ag., <i>Perna oolithica</i> Roll., <i>Isognomon</i> cf. <i>quadrata</i> (Sow.), <i>Is.</i> cf. <i>promytiloides</i> Ark., <i>Is.</i> cf. <i>rikuzenicus</i> (Yokoyama), <i>Arctotis</i> aff. <i>vai</i> Bodyl., <i>Isocyprina</i> cf. <i>subovalis</i> Pcel., <i>Camptonectes</i> ex gr. <i>lens</i> (Sow.), <i>Liostraea</i> cf. <i>faleiformis</i> (Goldf.) и др. | 20 „     |
| 8. Средне- и грубозернистые песчаники с подчиненными прослоями гравелитов, туфогенных песчаников и туфов, переполненные ядрами пелеципод: <i>Astarte</i> sp. indet. ( <i>A. elegans</i> Sow.), <i>A. morgani</i> (Trech.), <i>Anisocardia</i> ex gr. <i>laubei</i> Roll., <i>Pseudotrappium</i> sp. indet., <i>Tancredia</i> sp. indet. ( <i>T. donacijformis</i> Lyc.), <i>Ostrea</i> sp. indet., <i>Modiola</i> sp. indet. ( <i>M. urmiensis</i> Pcel.)  | 30 „     |
| Неполная мощность иганджинской свиты составляет здесь  | 500 „    |

На правом берегу руч. Дондычан иганджинская свита представлена толщей мелко- и среднезернистых песчаников с прослоями алевролитов и глинистых сланцев. Среди ископаемой фауны здесь установлены *Serpula* sp., *Terebratulula* sp., *Pleuromya* sp., *Gryphaea* sp., *Entolium* sp. indet., *Camptonectes* sp. indet. *C. cinctus* (Sow.). Неполная мощность отложений свиты на этом участке составляет ориентировочно 300—500 м. По данным И. И. Тучкова (1944ф), несколько восточнее, в пределах территории листа Р-56-XXXII, отложения иганджинской свиты перекрываются верхнеюрскими породами, содержащими остатки фауны ауцелл.

Из приведенных выше данных видно резкое отличие фаунистических комплексов татынгычанской и иганджинской свит: первый указывает на среднеюрский возраст вмещающих его отложений (аален — низы келловея), второй соответствует верхам средней — низам верхней юры (от байоса до оксфорда). Поэтому нельзя считать полностью обоснованным совмещение границы между отмеченными свитами с границей между средним и верхним отделами юрской системы; граница между свитами фактически может располагаться ниже — в верхней части доггера.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Меловая система представлена на рассматриваемой территории обоими отделами. Однако фактических данных для проведения четкой границы между отделами здесь, как и на всем Охотском побережье, не имеется. Поэтому решением межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Северо-Востока СССР (1959) меловая система разделена на охотскую и эвенскую серии.

### Нижний отдел (охотская серия)

В разрезе нижнемеловых отложений выделены две свиты: нижняя — момолтыкичская, сложенная эффузивами среднего состава, и верхняя — хасынская, включающая в основном угленосные терригенные образования.

**Момолтыкичская свита (С<sub>1</sub>т<sub>т</sub>).** К этой свите отнесены осадочно-вулканогенные образования, подстилающие угленосные отложения хасынской свиты. Их выходы известны в бассейне ручьев Хулакач и Кадыкчан (левые притоки р. Хасын), а также в низовьях р. Чалбыги и на правом берегу р. Хилналин.

Стратотип этой свиты выделен В. В. Закандыриным на территории соседнего с запада листа Р-55-XXXVI в 1959 г. В этом районе эффузивы и туфы среднего состава подстилают терригенные отложения нельканджинской свиты, очень близкой по своему стратиграфическому положению хасынской свите.

Породы момолтыкичской свиты в основном представлены андезитовыми порфиритами, их туфолавами, туфами и туфобрекчиями, реже встречаются андезито-базальтовые и базальтовые порфириты; подчиненное значение имеют кислые эффузивы и их туфы, а также песчаники и глинистые сланцы.

Андезитовые порфириты имеют гиалопилитовую, реже пилотакситовую структуры основной массы. Среди вкрапленников отмечаются плагиоклаз и пироксен. Породы сильно изменены: плагиоклаз альбитизирован или полностью карбонатизирован; пироксен, как правило, замещен хлоритом, карбонатом и гидроксислами железа, Вулканическое стекло обычно окварцовано, альбитизировано или эпидотизировано. Очень часто отмечается

миндалекаменная текстура породы; миндалины выполнены халцедоном, кальцитом или хлоритом.

В базальтовых порфиритах вкрапленники представлены удлиненно призматическими кристаллами лабрадора (№ 57—68), округлыми трещиноватыми зёрнами оливина, а также другими темноцветными минералами, полностью замещенными хлоритом. Основная масса, обладающая интерсертальной структурой, состоит из лейст лабрадора (№ 65), между которыми находятся зёрна рудного минерала, апатита и вулканическое стекло. Из вторичных минералов широко развиты хлорит, серицит, карбонат, альбит и гидроокислы железа; стекло разложено и превращено в хлоритовый агрегат. Местами в базальтовых порфиритах обнаруживаются миндалины, размер которых достигает 1 см в поперечнике; ядро в этих миндалинах сложено агрегатом зёрен кальцита, а оторочка представлена хлоритом.

Характерный разрез момолтыкичской свиты в пределах площади листа известен по руч. Хулакач. Для этого участка В. В. Закандырин (1962) с учетом материалов В. А. Зимина (1942), С. В. Домохотова (1945) и И. И. Тучкова (1952) приводит такой разрез (снизу):

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. Андезитовые порфириты, их туфолавы и туфы; в основании пачки часто встречаются андезито-базальтовые и базальтовые порфириты. Неполная мощность  | до 600 м     |
| 2. Пачка осадочных пород: глинистые сланцы, средне- и крупнозернистые песчаники, гравелиты; прослон туфов и туфопесчаников. В песчаниках содержатся неопределимые растительные остатки, а в сланцах — отпечатки мелких пелиципод   | 30—60 ..     |
| 3. Андезитовые порфириты, их туфы, последние преобладают в низах пачки   | 150 ..       |
| 4. Кристаллолитокластические туфы кислого и смешанного состава, иногда туфобрекчии; отмечены маломощные прослоны андезитовых порфиритов и их туфов. В основании пачки залегают прослоны осадочных пород (мощность не более 50 м), представленные глинистыми сланцами, песчаниками и туфопесчаниками с неясными растительными остатками   | около 300 .. |
| 5. Андезитовые порфириты, их туфолавы, туфы и туфобрекчии. Вверху единичные прослоны глинистых сланцев мощностью от 0,5 до 2,0 м, включающие маломощные линзы зольных углей. Такие прослоны содержат отпечатки ископаемых растений: <i>Equisetites</i> aff. <i>ferganensis</i> Sew., <i>Pityophyllum</i> cf. <i>angustifolium</i> (Nath.), <i>Pinus</i> sp. ( <i>nordenskiöldii</i> Heer), <i>Podozamites</i> sp. indet. |              |
- Мощность пачки 250 м. По данным В. А. Зимина (1942) и С. В. Домохотова (1943), эти породы согласно перекрыты терригенными отложениями хасынской свиты.

Общая мощность момолтыкичской свиты более 1350 м. Встреченная в верхах свиты флора отвечает скорее всего нижнему мелу; что касается нижних слоев приведенного разреза, то определенные данные об их возрасте отсутствуют; можно предположить, что они относятся к нижней половине нижнего мела. По мнению Е. М. Воеводовой (1950), спорово-пыльцевые комплексы также указывают на раннемеловой возраст толщи вулканогенных отложений, подстилающих хасынскую свиту.

Но не исключено, как это считает И. И. Тучков (1952), что формирование вулканогенных образований началось еще в верхах юры.

*Хасынская свита* (Сг<sub>1</sub>hs). Выходы отложений хасынской свиты известны в пределах долины р. Хасын на участке от 65 до 82 км автодороги.

В. Ф. Рыбаков (1958), систематизировав все материалы, собранные в результате геологоразведочных работ на Хасынском угольном месторождении, приводит разрез хасынской свиты, в основе своей аналогичный тому, который ранее был дан С. В. Домохотовым (1946). Этот разрез следующий (снизу):

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Нижнехасынская угленосная подсвита:   |           |
| а) Горизонт пласта «Проблематичного» — аргиллиты и углестые аргиллиты с единичными прослойками алевролитов, песчаников и прерывистым пластом угля мощностью до 8—9 м           | 30—60 м   |
| б) Основной продуктивный горизонт — аргиллиты, алевролиты и песчаники (примерно в равных количествах) с прослоями туфоагломератов и шестью сложными прерывистыми пластами угля | 50—70 ..  |
| в) Горизонт пласта «Хасынского» — аргиллиты и алевролиты с выклинивающимися прослоями песчаника, прерывистыми пластами и линзами угля  | 50—110 .. |
| г) Второй продуктивный горизонт аргиллиты с двумя выклинивающимися пластами угля; горизонт подстигается и перекрывается пластами песчаников и туфобрекчии                      | 15 ..     |
- В. А. Зимин в 1942 г. из угленосной подсвиты была собрана флора: *Equisetites* aff. *ferganensis* Sew., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Pityophyllum* cf. *angustifolium* (Nath.), *Phoenicopsis* cf. *angustifolia* Heer, *Czekanowskia* sp. (*C. rigida* Heer), *Pinus* sp. (*P. nordenskiöldii* Heer), *Nageiopsis* sp., *Leptostrobus* sp. и фауна *Esteria* cf. *middendorffii* Jones. С. В. Домохотовым (1946) в районе Хасынского угольного месторождения собраны также *Equisetum* cf. *arcticum* Heer, *Coniopteris* sp., *Onychiopsis psilotoides* (Stok. et Webb) Ward, *Cladophlebis ochotica* Kryshch., *C. arctica* (Heer) Kryshch., *Feildenia nordenskiöldii* Kryshch., *Pityophyllum* cf. *nordenskiöldii* (Heer) Nath., *P. staratschini* Nath., *P. lindströmii* Nath., *Otozamites turkestanicus* Tur.-Ket., *Ginkgo integriuscula* Heer, *G. minor* Holl., *Baiera biloba* Pryn., *B. ex gr. gracilis* Bunb., *Cephalotaxopsis gigantea* Kryshch., *C. magnifolia successiva* Holl., *Podozamites lanceolatus* Lind. et Hutt.
- Мощность угленосной подсвиты изменяется от 150 до 240 м.
2. Верхнехасынская безугольная подсвита:
- |   |           |
|---|-----------|
| д) Горизонт песчаников: крупно-, средне- и мелкозернистые песчаники с прослоями аргиллитов, алевролитов и гравелитов. Крупность песчаников постепенно уменьшается снизу вверх по разрезу. Вверху залегает один пласт угля | 150—170 м |
| е) Горизонт аргиллитов — аргиллиты и алевролиты с редкими линзами песчаников  | 60—70 ..  |
- Отложения безугольной подсвиты имеют мощность 210—240 м. Мощность всей хасынской свиты равна 360—500 м.

#### Верхний отдел (эвенская серия)

Верхнемеловые образования получили самое широкое распространение на описываемой территории. В их составе выделены терригенные отложения арманской свиты, эффузивно-ту-

фовые породы нараулийской, хольчанской, улынской и ольской свит.

**Нараулийская свита (С<sub>2</sub>лг).** К нараулийской свите относятся преимущественно эффузивы среднего состава, широко развитые в бассейне р. Нелканджи, в бассейне руч. Дондычан, а также в бассейнах рек Гедан, Хилналин, Иганджа. Между эффузивными покровами иногда располагаются прослои терригенных пород, содержащие отпечатки флоры, характерной для низов верхнего мела.

Стратотип свиты выделен в разрезе по р. Нараули (лист Р-55-XXXV) и описан В. В. Закандыриным в 1959 г. В этом разрезе андезитовые порфириты и их туфы, содержащие сеноман-туронскую флору, подстилают туфовую толщу хольчанской свиты.

Наиболее распространенными породами нараулийской свиты являются андезитовые порфириты. Изучение шлифов показало, что это сильно измененные карбонатизированные породы. Среди вкрапленников установлен плагиоклаз и моноклинный пироксен, реже встречается роговая обманка, сопровождающаяся опалитовой каймой. Плагиоклаз альбитизирован, замещен карбонатом, серицитом, иногда минералами эпидот-диопсидовой группы; пироксен чаще замещен хлоритом, роговая обманка — хлоритом и карбонатом. Основная масса имеет интерсертальную либо гиалопилитовую структуру. Количественная роль стекловатой массы значительно изменяется, обычно эта масса сильно хлоритизирована, а иногда замещена кварцем.

Наиболее полный разрез нараулийской свиты приводит И. М. Сперанская (1950) для участка верховьев р. Нелканджи. Здесь снизу вверх по разрезу прослеживаются:

1. Андезитовые порфириты и их туфы, реже дациты и фельзитовые туфолавы. Прослои туфопесчаников и глинистых сланцев с флорой *Junmannites kolymensis* Kryshch., *Ginkgo multinervis* Heer, *G. lepida* Heer., *G. laramiensis* Ward, *Nilssonia orientalis* Heer., *Anomozamites angulatus* Heer.

425 м

2. Пачка туфовых и осадочных пород. Обычно нижние слои ее представлены преимущественно песчаниками, туфопесчаниками и туфами, средние — глинистыми сланцами, верхние — конгломератами с редкими пластинами песчаников и сланцев; иногда среди конгломератов встречаются редкие покровы эффузивов. В глинистых сланцах содержатся отпечатки флоры: *Cladophlebis frigida* Heer., *Nilssonia serotina* Heer., *Ginkgo laramiensis* Ward, *Dendraedtia tschuktschorum* Kryshch., *Nageiopsis angustifolia* Font., *Sequoia concinna* Heer., *S. fastigiata* (St.), *Glyptostrobus groenlandicus* Heer., *Cephalotaxopsis microphylla laxa* Holl., *C. heterophylla* Holl., *Podozamites* sp., *Tumion gracillimum* Holl., *Cunninghamites elegans* (Corda) Endl., *Rhamnites corniformis* Holl.

от 10—30 до 80—100 м

Конгломераты этой пачки отличаются полным отсутствием сортированности гальки, размер которой изменяется от 1 см до 25—35 см в поперечнике. Галька представлена почти исключительно андезитовыми порфиритами, реже туфами, кислыми эффузивами, песчаниками, изверженными породами: гранитами и гранит-порфирами, гранодиоритами, кварцевыми диоритами. Цемент конгломератов представлен туфопесчаником; местами роль цемента играет лава андезитовых порфиритов.

3. Андезитовые порфириты и их туфы; изредка маломощные прослои туфогенных сланцев

125 м

Мощность отложений нараулийской свиты в верховьях р. Нелканджи составляет 600—650 м.

На других участках описываемой территории терригенные породы в составе нараулийской свиты либо имеют незначительное развитие, либо полностью отсутствуют. В бассейнах рек Гедан, Хилналин, Иганджа и в ряде других мест отложения нараулийской свиты представлены преимущественно андезитовыми порфиритами и их туфами; резко подчиненное значение имеют кислые эффузивы и их туфы. Отложения этой свиты, судя по материалам С. В. Домохотова (1947ф) и В. А. Зимина (1942ф), залегают несогласно на подстилающих породах, однако эти данные требуют уточнений.

**Хольчанская свита (С<sub>2</sub>хл).** Породы этой свиты представлены в основном разнообразными по структуре туфами кислого и смешанного (неоднородного) состава. Их выходы занимают значительные площади в верховьях р. Иганджи, в бассейнах рек Хилналин и Гедан.

Впервые свита выделена в 1959 г. В. В. Закандыриным на территории соседнего с запада листа Р-55-XXXVI, где она также представлена преимущественно туфами кислого и смешанного состава, охарактеризована сеноман-туронской флорой и залегает на андезитовых порфиритах нараулийской свиты.

Обычно в разрезе хольчанской свиты выделяются две пачки: нижняя, отличающаяся преобладанием грубообломочных смешанных туфов, и верхняя, в которой чаще отмечаются тонкообломочные туфы кислого состава; участками в верхней пачке значительную роль играют терригенные образования.

В грубообломочных туфах смешанного состава (туфоагломератах) пирокластический материал представлен преимущественно обломками посторонних пород, захваченных при извержении из стенок взрывных каналов. Среди обломков отмечены андезитовые порфириты, фельзиты, алевролиты и песчаники, туфы и туфолавы, вулканическое стекло, плагиоклаз, кварц; особо следует отметить обломки кварцевых диоритов и гранодиоритов, относящихся к гранитоидам «охотского» типа, а также обломки гранитов вблизи выходов Верхне-Сеймканского массива. Пирокластический материал совершенно не сортирован, размер обломков изменяется от долей миллиметра

до 5—10 см в поперечнике. Цементом туфов является стекловато-пепловая и опалово-глинистая тонкоагрегатная масса, придающая породе светло-серую, зеленовато-серую или буроватую окраску.

Тонкообломочные туфы отличаются более пестрой окраской; преобладают зеленоватые, голубоватые, лиловые, палевые, бордовые оттенки. Структура таких туфов большей частью алевропсаммитовая кристаллокластическая; местами они имеют слоистое сложение. Обломки кристаллов мелкие (до 1 мм), сильно оплавлены; большая их часть представлена альбитизированным плагиоклазом, реже кварцем и отдельными зернами калинатрового полевого шпата, биотита; иногда среди обломков встречаются осколки стекла, фельзита, псевдосферолита, альбитофира. Цемент — стекловатый, с обильными включениями пепловых частиц.

Толща пирокластических пород, образующая хольчанскую свиту, залегает несогласно то на отложениях триаса и юры, то на породах нараулийской свиты.

Для бассейна р. Гедан М. Н. Захаров (1959) приводит такой разрез отложений, отвечающих по стратиграфическому положению хольчанской свите (снизу):

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Туфы и туфоагломераты кислого и смешанного состава; маломощные прослои туфоконгломератов, туфобрекчий, а также фельзо-липаритовых и дацитовых туфов  | 460 м        |
| 2. Осадочно-туфовая пачка. Преимущественно туфопесчаники, а также туфогенные алевролиты, слоистые туффиты, пепловые туфы, туфы липарита. Внизу — иногда крупногалечные туфоконгломераты; вверху — пепловые туфы с отпечатками флоры <i>Cladophlebis frigida</i> (Heer), <i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Holl., <i>C. intermedia</i> Holl., <i>Pinus</i> sp. indet., <i>Que-reuxia</i> sp. | 340 ..       |
| 3. Массивные мелкообломочные кристалловитрокластические туфы зеленого цвета. В основании — пласт туфоконгломератов мощностью 20 м. В туфах обрывки растений, в том числе <i>Conifera</i> sp.  | 250 ..       |
| Мощность отложений хольчанской свиты на этом участке  | 1000—1050 .. |

Остатки ископаемой флоры, собранные среди пород хольчанской свиты, указывают на принадлежность последней к первой половине позднего мела.

На водоразделе рек Бергэнджа и Мукульчан хольчанская свита, по данным В. В. Закандырина (1962ф), имеет такой разрез (снизу):

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Туфоагломераты и туфобрекчин светло-серого цвета, перепланные обломками андезитовых порфиритов и осадочных пород (песчаники, алевролиты, глинистые сланцы) размером до 2—3 см, а местами до 7—8 см в поперечнике. Мощность видимой части пачки | до 200 .. |
| 2. Прослой туфопесчаников с неясными растительными остатками  | 1 ..      |
| 3. Голубовато-зеленые дацитовые порфиры   | 150 ..    |

4. Туфы и туфоагломераты буроватого, зеленоватого и светло-серого цвета. Среди обломков, размер которых обычно изменяется от 2 до 8 мм (редко до 1,5 см), различаются кислые и средние эффузивы, полевые шпаты, кварц. Неполная мощность

120 м

Общая мощность эффузивно-туфовых образований на этом участке превышает 470 м.

**Арманская свита (СГ<sub>2</sub>ар).** Выходы терригенных отложений арманской свиты занимают значительную площадь в бассейнах ручьев Утесный и Финиш на левобережье р. Армани, а также на правой стороне последней в верховьях ручьев Кандычан и Пугливый.

И. М. Сперанская (1949ф), детально изучавшая эту свиту, приводит для участка между ручьями Финиш и Финальный такое строение разреза (снизу):

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Эффузивно-сланцево-песчаниковая пачка. Переслаивание средне- и мелкозернистых песчаников, алевролитов и туфов с эффузивными покровами кислого и среднего состава; число покровов непостоянно (2—6), мощность их 30—40 м. В пачке зафиксирован ряд пластов глинистых сланцев мощностью от 10 до 30 м с обильными отпечатками ископаемой флоры: <i>Dennstaedtia tshuktschorum</i> Krysh't., <i>Cladophlebis yelisejevii</i> Krysh't., <i>C. arctica</i> Heer, <i>Onychiopsis psilotoides</i> (Stok. et Webb), <i>Asplenium dicksonianum</i> Heer, <i>Gingko minor</i> Holl., <i>G. digitala</i> (Brong.) Heer, <i>G. laramiensis</i> Ward, <i>Sequoia obovata</i> Knowlt., <i>S. concinna</i> Heer, <i>S. langsdorfii acuta</i> Heer, <i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Holl., <i>C. heterophylla laxa</i> Holl., <i>Podozamites lanceolatus</i> Lind. et Hutt., <i>Tumion gracillimum</i> Holl., <i>Iris</i> sp., <i>Cunninghamites elegans</i> (Corda) Endl., <i>Juglans arctica</i> Heer, <i>Corylus</i> sp., <i>Cassia alascana</i> Holl., <i>Aralia ochotica</i> Krysh't., <i>Magnolia</i> sp., <i>Viburnum beringianum</i> Krysh't. и др., фауна <i>Unio</i> sp. | 300 м  |
| 2. Песчаниковая пачка. Мелко-, средне- и крупнозернистые песчаники с редкими маломощными прослоями глинистых сланцев и линзами конгломератов. В сланцах содержатся отпечатки флоры: <i>Asplenium dicksonianum</i> Heer, <i>Sequoia fastigiata</i> (Sternb.) Heer, <i>S. reichenbachii</i> (Geinitz) Heer, <i>S. rigida</i> Heer, <i>Glyptostrobus specialis</i> Holl., <i>Tumion gracillimum</i> Holl., <i>Elatocladus</i> sp. и др.  | 640 .. |

3. Конгломератовая пачка. Крупно-, средне- и мелкогалечные конгломераты, гравелиты, переслаивающиеся с песчаниками и алевролитами; редкие прослои глинистых сланцев (в том числе и в самых верхих пачки) содержат флористические отпечатки: *Sphenopteris onkolonica* Krysh't., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Sequoia concinna* Heer, *S. obovata* Knowlt., *Cephalotaxopsis Microphyllataxa* Holl., *Tumion gracillimum* Holl., *T. burijense* A. Pajark., *Podozamites lanceolatus* (Lind. et Hutt.), *Cassia? alascana* Holl., *Sapindus* aff. *coligniticus* Berry, *Acer sibiricum* Heer, *Ziziphus varietes* Holl. Мощность отдельных прослоев конгломератов обычно составляет 30—40 м, песчаников и сланцев 3—5 м;

Мощность всей пачки . . . . . 380 м

Общая мощность отложений арманской свиты составляет 1320 м.

В конгломератах галька представлена в основном осадочными и эффузивными породами, подчиненное значение имеет

галька гранитоидов. Из осадочных пород в гальках обычны песчаники и алевролиты, эффузивы представлены андезитовыми порфиритами, редко — липаритами; среди интрузивных пород установлены граниты, гранодиориты и тоналиты, по петрографическим особенностям полностью аналогичные гранитоидам охотского комплекса.

Л. С. Хайкина (1951ф) приводит данные, свидетельствующие, что верхней конгломератовой пачке арманской свиты соответствует спорово-пыльцевой спектр, отвечающий скорее всего сенону. По мнению А. Д. Поповой (1947ф), изучавшей флору арманской свиты, нижняя пачка вышеприведенного разреза соответствует сеноману, средняя — сеноман — турону и верхняя — сенону. А. Ф. Ефимова (1959) весь комплекс флоры арманской свиты относит к сеноман — турону.

И. М. Сперанская считает, что осадочно-эффузивные образования верхней части нараулийской свиты и кислые эффузивно-туфовые породы хольчанской свиты формировались одновременно с терригенными породами арманской свиты и являются их фаціальными аналогами.

По данным И. М. Сперанской (1949ф), терригенные образования арманской свиты залегают на андезитовых порфиритах. Перекрывающие породы — кислые туфы ольской свиты — сохранились на вершинах гряды Кремлевской. Таким образом, вполне вероятно, что арманская свита примерно соответствует суммарному объему хольчанской и верхней половины нараулийской свит.

Представления о том, что песчано-конгломератовые отложения, выделенные как арманская свита, формировались одновременно с некоторыми верхнемеловыми вулканогенными образованиями и являются их фацией, разделяются также Г. Н. Чертовских (1947ф) и В. Г. Корольковым (1961ф); аналогичные представления нашли свое отражение в решениях Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Северо-Востока СССР (1959).

А. С. Красильников (1951ф) отвергает предположение о синхронности терригенных отложений арманской свиты и верхнемеловых кислых эффузивов; в то же время он считает одновозрастными песчаниково-конгломератовые породы этой свиты и прослой терригенных отложений, залегающие в ряде случаев в основании толщи кислых эффузивов. По мнению А. С. Красильникова, эти отложения являются не континентальными, а морскими.

*Улынская свита (Ст<sub>21</sub>l)*. Образования этой свиты представлены почти исключительно покровами пироксеновых андезитов и андезито-базальтов. Такие покровы залегают несогласно на породах нараулийской, хольчанской и арманской свит; на правом берегу р. Магадавен они перекрыты кислыми туфами ольской свиты, что и определяет их позднемеловой возраст.

Улынская свита выделена Х. И. Калугиным в 1958 г. и имеет стратотип на территории соседнего с запада листа Р-55-XXXVI, где она представлена пироксеновыми андезитами, залегающими на туфах хольчанской свиты.

Андезиты и андезито-базальты улынской свиты отличаются своей кайнотипностью, гломеропорфировой структурой, постоянным присутствием среди вкрапленников ромбического пироксена. Детальные исследования показывают, что основная масса этих эффузивов имеет различное строение. В одних случаях она состоит из густого войлока лейст плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены вулканическим стеклом, содержащим мелкую вкрапленность зерен моноклинного пироксена и рудного минерала; в других — стекло значительно преобладает, лейсты плагиоклаза имеют подчиненное значение. Вкрапленники — обычно очень мелкие — представлены зональным плагиоклазом микротинового облика (чаще всего до № 40—45), моноклинным (авгит) и ромбическим (гиперстен) пироксеном, изредка биотитом. Из числа акцессорных минералов отмечены апатит и редко — циркон. Вторичные процессы проявились в незначительной степени. Обычно они ограничиваются слабой хлоритизацией темноцветных минералов, серицитизацией ядер кристаллов плагиоклаза и частичной раскристаллизацией стекла.

Для бассейна верховьев р. Чалбыги установлен следующий разрез отложений улынской свиты (снизу):

1. Массивные смоляно-черные пироксеновые андезиты . . . . .	70—80 м
2. Плитчатые темно-зеленые биотитово-пироксеновые андезиты . . . . .	80 „
3. Лавовые брекчии и туфы андезитов . . . . .	15—20 „
4. Массивные грязно-зеленые пироксеновые андезито-базальты с отдельными прослоями глыбовых лавовых брекчий . . . . .	до 200 „
5. Массивные буроватые и темно-зеленые пироксеновые андезиты . . . . .	100—120 „

Мощность всей андезитовой толщи, относящейся к улынской свите, составляет на данном участке 500 м. По данным В. В. Закандырина (1962ф), андезиты этой свиты залегают здесь непосредственно на серо-зеленых андезитовых порфиритах нараулийской свиты, отличаясь от них четко выраженным кайнотипным обликом. Выше андезитовая толща перекрыта с угловым несогласием базальтами палеогена.

На правом берегу речки Магадавен, по данным Г. Н. Чертовских (1947ф), на размытой поверхности песчаников юры и туфов хольчанской свиты залегают покровы сравнительно однородных двупироксеновых андезито-базальтов мощностью 150—200 м; этот покров перекрыт здесь кислыми туфами ольской свиты.

*Ольская свита (Ст<sub>20</sub>l)*. В северо-восточной части описываемой площади вулканогенные образования нараулийской, хольчанской и улынской свит перекрыты мощной толщей кислых эффузивов и туфов кайнотипного облика.

Аналогичная толща кислых кайнотипных эффузивов и их туфов, залегающая на пироксеновых андезитах и перекрытая базальтами палеогена, выделена Г. Н. Чертовских под наименованием ольской свиты (территория листа Р-55-XXXII).

Типичными породами этой свиты являются туфы и липариты; участками встречаются маломощные покровы витрофиров, резко выделяющиеся среди светлых туфов своей темной окраской и являющиеся, в связи с этим хорошими маркирующими горизонтами. И. И. Сперанская (1961ф) большую часть туфов этой свиты относит к игнимбрикам.

Липариты, как правило, имеют стекловатую основную массу и относятся к ряду витролипаритов; значительно реже встречаются сферолитовые липариты. Выделяются лейкократовые липариты, а также биотитовые, биотито-роговообманковые и биотито-гиперстеновые разновидности. Помимо темноцветных минералов, среди вкрапленников присутствуют кварц, микротинный плагиоклаз и санидин. Основная масса представлена буроватым стеклом, показатель преломления которого ниже, чем у канадского бальзама. Вторичные изменения как во вкрапленниках, так и в основной массе проявились весьма незначительно.

Витрофиры состоят почти исключительно из свежего буроватого стекла с хорошо выраженной перлитовой текстурой. Среди кислого вулканического стекла рассеяны единичные кристаллики плагиоклаза (микротин) и моноклинного пироксена.

Туфы липарита состоят из несортированного пирокластического материала, сцементированного стекловатой пепловой массой. По характеру обломков преобладают кристалловитролитокластические туфы. Обломки кристаллов представлены плагиоклазом, кварцем и биотитом; среди литокластической части породы присутствуют липариты и андезиты; обломки вулканического стекла мелкие, форма их обычно дужкообразная, рогульчатая, часто они оплавлены. Характерна псевдофлюидальная текстура цементирующей массы.

По данным И. М. Сперанской (1950ф), в бассейне руч. Аган ольская свита имеет такое строение (снизу):

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Пестроцветные туфы липарита и липарито-дацита. Вверху туфы содержат прерывистые покровы темных витрофиров мощностью в несколько метров | до 400 м |
| 2. Санидиновые витролипариты  | 300 ..   |

Разрез отложений ольской свиты на правом берегу р. Магадавен (в самых истоках руч. Восточного) изучен в 1960 г. В. В. Закандыриным. Строение этого разреза следующее (снизу):

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Лиловатые, буроватые и зеленоватые туфы липарита с несортированным пирокластическим материалом, снизу туфоагломераты и туфобрекчии | более 100 м |
|---|-------------|

2. Пачка белых слонстых алевроитовых туфов с прослоями псаммитовых туфов и туфоагломератов. В верхах пачки встречаются остатки иголок сосны и многочисленные отпечатки *Quereuxia angulata* Kryshch.

до 100 ..

А. Д. Поповой в 1947 г. в этих же слоях собраны: *Sphenopteris appendicularis* Heer, *Asplenium discsonianum* Heer, *Dennstaedtia tschuktchorum* Kryshch., *Sequoia langsdorfii* Bron., *S. fastigiata* Heer, *S. concinna* Heer, *Taxodium distichum* Heer, *Thuja cretacea* Heer, *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Tumion gracillimum* Holl., *T. suspectum* Holl., *Populus minuta* Kryshch., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry.

3. Светлые туфоагломераты и туфы липаритов, чередующиеся с покровами липаритов, мощностью 20—30 м; сверху покровы черных витрофиров мощностью 5—7 м.

250—300 м

Мощность отложений ольской свиты в этом разрезе до 500 м. Выше она перекрыта базальтами Ольского плато.

Г. Н. Чертовских отмечает наличие среди кислых туфов ольской свиты единичных маломощных покровов пироксеновых андезитов и андезито-базальтов. Другие геологи считают подобные образования не покровами, а пластовыми залежами (силлами). Первая точка зрения более обоснована, так как андезиты и андезито-базальты нигде не занимают секущее положение по отношению к породам ольской свиты.

Комплекс флористических остатков свидетельствует скорее всего о принадлежности ольской свиты к самым верхам верхнего мела.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

На территории листа палеогеновые отложения представлены базальтовыми покровами.

Подобные образования по своим литологическим особенностям и стратиграфическому положению аналогичны базальтам, выделенным в 1959 г. В. В. Закандыриным в виде мыгдыкитской свиты на территории листа Р-55-XXXV.

*Магдыкитская свита* (Pg mg). Базальтовые покровы, слагающие магдыкитскую свиту, известны в истоках р. Чалбыги и по обеим сторонам долины р. Армани на участке устья р. Хатачан, а также в северо-восточном углу описываемой площади в пределах Ольского плато. Преобладающими разновидностями пород этих покровов являются оливиновые базальты, несколько реже встречаются пироксеновые базальты; андезито-базальты и андезиты имеют подчиненное значение.

Для базальтов характерен чаще черный или бурый цвет и афанитовое сложение; лишь очень редко различаются мелкие (1—2 мм) вкрапленники желтоватого плагиоклаза. При микроскопическом изучении установлено, что основная масса базальта имеет обычно интерсервальную либо пойкилоофитовую структуру и состоит из сравнительно крупных лейст плагиоклаза

(лабрадор № 55), зерен моноклинного пироксена и оливина, погруженных в стекловатый базис, переполненный рудной пылью. Значительно реже встречаются базальты с гиалопилитовой или стекловатой структурами основной массы. Для базальтов особенно характерна миндалекаменная текстура. Миндалины имеют разные размеры и форму. Сложены они хлоритом, халцедоном, кварцем, цеолитом или карбонатом; характерны карбонатные миндалины с хлоритовой оболочкой или хлоритовые — с халцедоновой каймой. Среди вкрапленников преобладает зональный плагиоклаз микротинового облика (от № 63—67 до № 80); иногда он слегка оплавлен, содержит игольчатые включения апатита. Вкрапленники оливина и пироксена (моноклинного и ромбического) мелкие, встречаются редко. Вторичные изменения для базальтов мало характерны, изменению подвергается обычно оливин, по которому развиваются серпентиноиддингситовые агрегаты, а также карбонат и хлорит; последние — участками замещают также стекло.

В истоках р. Чалбыги базальтовая толща, по данным В. В. Закандырина (1962ф), имеет такое строение (снизу):

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Черные преимущественно пироксеновые базальты афанитового сложения; участками оливинные базальты с пойкилоофитовой структурой                       | до 200 м |
| 2. Плагиобазальты сургучного и буроватого цвета с крупными хлоритовыми миндалинами  | 150 ..   |
| 3. Бурые оливинные базальты с многочисленными яйцевидными миндалинами, выполненные халцедоном, кварцем и хлоритом; участками лавовые брекчии базальта | 250 ..   |
| 4. Темно-зеленые базальты с толентовой структурой и мелкими хлоритовыми миндалинами. Неполная мощность  | 50 ..    |

Общая мощность толщи базальтов не менее 650 м. В истоках р. Чалбыги она с небольшим угловым несогласием залегает на андезитах и андезито-базальтах улынской свиты.

Для участка Ольского плато (гора Лебединая) Е. К. Устиев (1942ф) приводит такой разрез палеогеновых эффузивов (снизу):

- |   |       |
|---|-------|
| 1. Оливинные и пироксеновые базальты; в основании покрова плитчатые анамезиты | 250 м |
| 2. Миндалекаменные гиперстенные андезиты                                      | 50 .. |

А. С. Красильников (1943ф) для отдельных участков основания базальтового покрова отмечает наличие базальтовых лавобрекчий мощностью до 25 м, содержащих редкие, но крупные валуны песчаников, андезитов и кислых туфов.

На территории листа в образованиях мыгдыкитской свиты не найдено флористических остатков, но к северо-востоку, в пределах площади листа Р-56-XXVI возраст базальтов, залегающих на верхнемеловых кислых туфах, обоснован находками палеоценовой флоры.

## ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Рыхлые четвертичные образования широко распространены в районе, особенно в его южной части. В основном это продукты речной и ледниковой деятельности; подчиненное значение имеют делювиальные и пролювиальные образования, а также вулканические пеплы.

Геоморфологическими и палинологическими исследованиями установлено проявление в районе двух этапов оледенения, из которых более поздний отвечает позднечетвертичной эпохе. На основе наблюдений над взаимоотношениями речных и ледниковых образований выделяются неразделенные отложения среднего и нижнего отделов, отложения верхнего отдела и современные.

### Нижний и средний отделы (Q<sub>1+2</sub>)

К отложениям этого периода относится аллювий долин бывшей бохалчинской речной системы и морены первого оледенения. В современном рельефе эти отложения приурочены к террасам 200-метрового уровня, сохранившимся в верховьях рек Лев. Сеймкан, Иганджа и Хилналин. Представлены они в основном галечниками и скоплениями валунов. Мощность их 10—20 м.

Морена, относящаяся к первому этапу оледенения, сохранилась в виде конечного вала в месте перехвата речкой Хилналин верховьев р. Иганджи, на террасе 200-метрового уровня; сложена она валунным суглинком. На других участках на поверхности высоких террас, в частности, в верховьях р. Лев. Сеймкан, встречаются эрратические валуны.

По-видимому, этот же возраст имеют галечники и пески с прослоями лигнита, развитые на высоких (примерно 160 м) размытых террасах правобережья р. Хасын и в низовьях р. Чалбыги. Эти террасы образовались гораздо раньше, чем 30-метровые террасы, для которых по спорово-пыльцевым комплексам устанавливается позднечетвертичный возраст. Косвенными указаниями на возраст этих отложений являются также находки флоры нижнечетвертичного облика в аналогичных рыхлых отложениях Ямско-Тауйской и Болахопчанской впадин, располагающихся к югу от площади листа.

Некоторые исследователи, например С. В. Домохотов (1945ф), относили подобные образования к палеогену и неогену на основании их литологического сходства с олигоцен-плиоценовыми отложениями Мелководнинского буроугольного месторождения (О-56-IX).

### Верхний отдел

К этому отделу отнесены ледниковые и аллювиальные отложения эпохи второго оледенения и аллювий второго межледникового.

Межледниковые аллювиальные отложения ( $Q_3^1$ ) сохранились на террасах высотой 30—60 м в долинах рек Иганджа, Магадавен, Хасын и в ряде притоков последней.

Для 30-метровой смешанной террасы на левобережье р. Хасын (в устье р. Палатка) В. В. Закандырин (1962ф) приводит такой разрез аллювия (сверху):

1. Однородный серый среднезернистый песок, на котором непосредственно залегает растительный слой	до 1 м
2. Галечник, состоящий из несортированных галек и валунов, сцементированных песчано-гравийным материалом, с прослоями галечника, мощностью 30—40 см, состоящего из мелких и средних хорошо окатанных галек	8 "
3. Валунный галечник, сцементированный песком	1,5 "
4. Чередующиеся тонкие пласты гравия и косослоистого песка	до 1 "
5. Крупнообломочный галечник с валунами, сцементированный песчано-гравийным материалом	3,5 "

Участками вдоль долины р. Хасын под аллювием верхнечетвертичных террас залегают линзы суглинков и вулканического пепла. Одна из таких линз, обнажающаяся в правом борту руч. Кадыкчан, по материалам В. В. Закандырина (1962ф) и М. Н. Захарова (1954ф), имеет такое строение (сверху):

1. Переслаивающиеся ленточные суглинки и слоистые супеси; мощности отдельных слоев изменяются от 3 до 5 м	30 м
2. Серый вулканический пепел с примесью ила и тонкого песка, участками тонкослоистый; встречаются единичные хорошо окатанные гальки и грубые растительные остатки	до 2,5 "
3. Белый вулканический пепел, слоистый; содержит единичные рассеянные гальки и валуны	до 10—11 "
4. Ленточные суглинки. Мощность до 8,5 м. Общая мощность пеплово-суглиняковой линзы достигает 35 м.	

Среди суглинков и пеплов Р. А. Баскевич в 1954 г. выявлен следующий спорово-пыльцевой спектр: *Pinus* подрода *Haploxyton* (*sec. Cembra*) *Pinus* подрода *Diploxyton*, *Picea* (*sec. Omorica*), *Tsuga*, *Larix*, *Betula* sp., *Ainus*, *Salix*, *Corylus*, *Ericaceae*, *Cramineae*, *Carex*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Lycopodiales*, *Ophioglossaceae*, *Briales*, *Selaginellaceae*, *Equisetales*, который она относит к началу верхнечетвертичного межледниковья.

В районе пос. Стекольный рыхлые отложения в долине р. Хасын в 1945 г. были пересечены буровой скважиной. Как отмечает И. К. Мухомор (1948ф), этой скважиной пересечена толща переслаивающихся галечников, гравия, песков и суглинков, общей мощностью 101,5 м; с глубины 28 м и до 55 м в прослоях суглинков сравнительно часто встречаются обломки лигнита. Вся эта толща рыхлых отложений представляет собой, по-видимому, аллювиальные образования нижнего, среднего и верхнего отделов четвертичной системы.

К отложениям эпохи последнего оледенения ( $Q_3^2$ ) отнесен аллювий террас высотой от 2—5 м (в истоках р. Иганджи) до 20—25 м, а также морены в пределах современных речных долин и в днищах цирков.

Аллювиальные отложения этой эпохи представлены преимущественно галечниками с песчано-гравийным цементом; изредка в галечниках встречаются суглинистые прослои мощностью 10—20 см. Как показало опробование таких прослоев в аллювии 15—20-метровой террасы руч. Пропущенного (среднее течение), спорово-пыльцевой спектр здесь характеризуется резким преобладанием *Sphagnum*, *Lycopodiaceae*, *Selaginella*, *Polypodiaceae*; отмечены также *Bryales*, *Pinus* подрода *Haploxyton*, *Larix*, *Alnaster*, *Betula*, *Gramineae*, *Polygonaceae*, *Potamogetonaceae*, *Artemisia*, *Varia*. Этот комплекс имеет сходство со спектрами, приведенными Р. А. Баскович (1959ф) для верхнечетвертичных ледниковых слоев.

В верховьях р. Иганджи скопления крупных гранитных валунов ледникового происхождения залегают на поверхности аллювиальной террасы высотой 2—3 м; в устье р. Пр. Иганджи эта терраса имеет высоту уже 8—10 м. В среднем течении руч. Лев. Хилналин конечноморенные валы залегают на коренной террасе высотой до 20 м.

Ледниковые образования представлены в основном моренами, реже флювиогляциальными отложениями. Морены — донные, боковые и конечные сложены валунным суглинком, мощность их местами достигает нескольких метров.

По данным А. Н. Ивченко, проводившей палинологические исследования по материалам ревизионно-увязочных маршрутов, не исключено, что к отложениям эпохи последнего оледенения относится аллювий 10—12-метровой аккумулятивной террасы в устье р. Гедан, представленный галечником с прослоями глинистого песка. Отобранные из последних спорово-пыльцевые пробы показали спектры, в которых преобладают споры папоротникообразных; обычны плауновые; подчиненное значение имеют споры сфагновых мхов и совсем редко встречаются плауновые и хвощи. Древесно-кустарниковая группа пыльцы занимает второе место; группа пыльцы недревесной растительности самая малочисленная, ее качественный состав небогат и представлен в основном пылью злаков и осок, иногда сложноцветных.

#### Современный отдел ( $Q_4$ )

К современному отделу отнесены речные, делювиальные и делювиально-пролювиальные отложения, образовавшиеся после оледенения. Современный аллювий приурочен к террасам невысоких уровней и поймам речных долин. Он представлен чаще всего крупнообломочными галечниками с незначительным числом прослоев гравия и песка; мощность его до 10 м.

Делювиальные образования развиты у подножий пологих склонов; состоят они из щебенисто-глинистого материала.

Делювиально-пролювиальные отложения скапливаются обычно в устьях небольших долин с крутым уклоном. Они отличаются несортированностью и плохой окатанностью обломочного материала, непостоянной, иногда значительной мощностью отложений.

### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

В пределах территории листа особенно широко распространены различные магматические образования: эффузивные покровы, интрузивные массивы, субвулканические тела и дайки. Эти образования отличаются здесь своей разновозрастностью, многообразием состава изверженных горных пород, широким проявлением при их формировании процессов ассимиляции и метасоматических замещений.

Многолетние исследования Е. К. Устиева (1955ф) и ряда других геологов позволяют выделить в Охотском тектоно-магматическом поясе, к которому принадлежит рассматриваемая территория, четыре этапа магматической деятельности: позднеюрский, раннемеловой, позднемеловой и палеогеновый. Каждому из этих этапов соответствуют определенные магматические комплексы.

Имеющиеся материалы свидетельствуют о такой последовательности развития магматических процессов в бассейне р. Армани и на сопредельных площадях.

1. Позднеюрский этап. Мелкие интрузии диоритовых порфиритов. Внедрение гранитов.

2. Раннемеловой этап. Эффузивы преимущественно среднего состава (момолтыкчская свита). Охотский интрузивный комплекс: граниты, гранодиориты, кварцевые диориты, диориты.

3. Позднемеловой этап. Излияния лав андезитовых порфиритов (нараулийская свита), затем — накопление мощных туфовых толщ, сопровождающихся покровами кислых эффузивов (хольчанская свита); вновь образование андезитовых покровов (улынская свита); формирование субвулканических тел и даек — корней эффузивных покровов среднего и кислого состава. Позднемеловой интрузивный комплекс: внедрение гранитных и диоритовых интрузий. Накопление толщи кислых лав, игнимбритов и туфов (ольская свита).

4. Палеогеновый этап. Излияния базальтов (мыгдыкитская свита), сопровождаемые формированием субвулканических тел.

### ПОЗДНЕЮРСКИЙ (КОЛЫМСКИЙ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Горные породы этого комплекса известны только в северо-западной части описываемой территории. Представлены они гранитами Верхне-Сеймканского массива и мелкими телами диоритовых порфиритов.

*Диоритовые порфириты ( $\delta\mu J_3$ )*. Древнейшими интрузивными образованиями на рассматриваемой территории являются диоритовые порфириты. Небольшие тела интенсивно метаморфизованных диоритовых порфиритов выявлены В. В. Закандыриным (1962ф) в восточном экзоконтакте Верхне-Сеймканского массива. Эти тела имеют столбообразную, куполовидную, иногда неправильную форму и залегают среди юрских песчано-глинистых пород; отмечены также пластовые залежи и дайки.

Первичный состав этих пород, как правило, установить не удается. Видно только, что порода состояла на 60—70% из плагиоклаза и на 30—40% из темноцветного минерала, который полностью замещен актинолитовой роговой обманкой. По плагиоклазу и вдоль стыков зерен различных минералов интенсивно развиты актинолитовые агрегаты, скопления чешуек серицита, а также неправильные мелкие зерна альбита.

Позднеюрские диориты и диоритовые порфириты установлены также А. С. Красильниковым (1945ф), который описал случай пересечения штока диоритовых пород дайкой гранитов, аналогичных гранитам Верхне-Сеймканского массива.

По-видимому, этот же возраст имеют пластовые тела, залежи и дайки диоритовых порфиритов, обнажающиеся на правом берегу р. Иганджи, в ее среднем течении; здесь диоритовые порфириты несут признаки контактового метаморфизма вблизи выходов раннемеловых гранодиоритов.

*Граниты ( $\gamma J_3$ )*. В следующую фазу позднеюрского магматизма формировался Верхне-Сеймканский гранитный массив. В пределы рассматриваемой площади входит только восточная крайняя часть массива; его западная и центральная части обнажаются на территории соседнего листа Р-55-XXXVI.

Восточная часть интрузива так же, как и весь массив, сложена в основном среднезернистыми биотитовыми гранитами серого или розовато-серого цвета. Крупнозернистые разновидности (с размером зерен от 3—4 мм до 1,0—1,5 см) встречаются реже, они типичны для внутренних, более глубоко вскрытых участков массива; граниты с мелкозернистой и порфирированной структурами чаще встречаются в краевых зонах.

Участками вдоль приконтактных зон массива в гранитах увеличивается количество плагиоклаза, появляется роговая обманка, иногда граниты постепенно сменяются биотито-рогово-обманковыми гранодиоритами.

Е. К. Устиев (1942ф) для гранитов северо-восточной части массива приводит такой состав: каликатровый полевой шпат 43,8%, кварц 41%; плагиоклаз 13%, биотит 2%, акцессорные 0,2%. Данные А. С. Красильникова (1945ф) о составе гранитов из краевых зон массива имеют другие значения: каликатровый полевой шпат 28,9%, кварц 36%, плагиоклаз 31%, биотит 4%, акцессорные минералы 0,1%. Приведенные цифры свидетельст-

вуют о значительных колебаниях состава полевошпатовой части гранита, особенно вблизи краевых зон Верхне-Сеймканского массива.

Калиналовый полевой шпат (ортоклаз, анортоклаз, редко микроклин) наблюдается как в виде более или менее правильных, иногда сдвойникованных кристаллов, так и в виде ксеноморфных зерен; те и другие пелитизированы, содержат многочисленные шнуровидные ленточные и пятнистые вроски; часто по нему развивается шахматный альбит.

Для кварца характерны ксеноморфные и округлые зерна, а также мелкоагрегатные скопления, имеющие структуру, близкую к гранобластовой или зубчатой. Плаггиоклаз отмечается чаще в удлинённых таблитчатых кристаллах; обычно это олигоклаз № 24—29. Иногда центральная часть зерен, представленная, видимо, андезином, серицитизирована. В большинстве случаев заметна альбитизация плаггиоклаза, особенно в краевых зонах кристаллов.

Биотит встречается в виде неправильных листочков коричневатой окраски, а также в виде мелкочешуйчатых скоплений. Роговая обманка зеленая и сине-зеленая. Акцессорные минералы: циркон, апатит, ортит, монацит, титано-магнетит, а также турмалин и флюорит.

Химический состав гранитов восточной части Верхне-Сеймканского массива приводится в табл. 1.

В эндоконтактной зоне местами отмечаются крупные ксенолиты вмещающих осадочных пород. Иногда граниты обогащены скоплениями мелкочешуйчатого либо крупнопластинчатого биотита, реже флогопита и мусковита. Характерно четкое проявление катаклаза гранитов вблизи контакта, а также и вдоль крупных разломов. Участки катаклазированных пород сопровождаются окварцеванием и грейзенизацией, особенно интенсивно проявившимися на водоразделах, т. е. около апикальных зон массива. Одновременно с этим в гранитах прослежены зоны турмалинизации и сульфидизации (пирротин и арсенопирит).

Контакты восточной части Верхне-Сеймканского массива пологие, конфигурация их выходов сложная; ширина зоны роговиков достигает 3,0—3,5 км. Преимущественно развиты биотитовые роговики, участками среди них отмечаются также биотито-силлиманитовые, мусковитовые, мусковито-топазовые, турмалиновые, а также плаггиоклаз-амфиболовые роговики. Почти всегда роговики сопровождаются интенсивной сульфидизацией пород в виде рассеянной вкрапленности пирротина и пирита. Из отдельных прослоев известковистых пород мощностью 30—40 см образованы пироксено-гранатовые скарны. В экзоконтактной зоне массива иногда отмечаются пегматитовые жилы и гнезда.

Среди образований краевых зон встречаются неправильные по форме тела и дайки мелкозернистых гранитов. Для таких гранитов характерны те же особенности минерального состава и структурных соотношений породообразующих минералов, что и для гранитов крупно- и среднезернистых. Встречаются они в тесной ассоциации с последними и, по-видимому, формировались в заключительные этапы становления интрузии, проникая из глубинных участков в зону эндоконтакта, ослабленную многочисленными контракционными трещинами. Мелкозернистые биотитовые граниты местами сменяются аляскитовыми и аплитовидными разновидностями, в которых часто отмечается присутствие минералов, содержащих бор и фтор (флюорит, топаз).

Имеются и другие точки зрения на соотношение крупно- и мелкозернистых разновидностей гранитов. В частности, А. С. Красильников (1951ф) относит образование мелкозернистых гранитов к более молодому — позднемеловому магматическому комплексу.

Граниты Верхне-Сеймканского массива в верховьях р. Гедан прорываются гранитоидами охотского магматического комплекса: гранодиоритами, тоналитами и кварцевыми диоритами, галька которых обнаружена в конгломератах низов верхнего мела. Ксенолиты гранитов в краевых зонах гранитоидных тел охотского комплекса отмечают А. А. Тырченко (1941ф) и И. Р. Якушев (1940ф).

Эффузивно-туфовые образования, контактирующие с гранитами Верхне-Сеймканского массива, нигде не метаморфизованы и в целом ряде случаев содержат обломки гранитов. В большом количестве содержат обломки гранитов андезитовые порфириты и их туфы, залегающие в основании верхнемеловой эффузивно-туфовой толщи. Об этом свидетельствуют материалы А. А. Тырченко (1941ф), И. Р. Якушева (1940ф), Е. К. Устиева (1942ф), В. В. Закандырина (1962ф). Непосредственный контакт гранитов с андезитовыми порфиритами, не несущих следов метаморфизма, в ряде обнажений наблюдался Т. А. Боровских (1943ф).

По данным А. С. Красильникова (1951ф), в зоне контакта массива с породами мелового возраста часто встречаются туфо-конгломераты, содержащие гальку и валуны гранитов, что свидетельствует о глубоком размыве гранитов к моменту формирования эффузивно-туфовых толщ. Верхне-Сеймканский массив пересечен большим числом даек андезитовых порфиритов, фельзитов и целого ряда других пород, по всей вероятности, связанных с эффузивной деятельностью в меловой период.

Наконец, данные о принадлежности гранитов Верхне-Сеймканского массива к колымскому интрузивному комплексу подтверждаются определениями их абсолютного возраста, составляющего по данным В. Т. Матвеева (1955) 133 млн. лет.

В эндо- и экзоконтактной зонах Верхне-Сеймканского массива известных кварцевые и хлорито-кварцевые жилы, несущие

**Химический состав позднеюрских**

№ образца	Место взятия образца	Наименование породы	Химический состав				
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO
<b>Позднеюрский</b>							
24/121	Верхне-Сеймканский массив (штоки р. Лев. Сеймкан)	Гранит	69,74	0,29	16,40	1,66	2,01
300/15	Верхне-Сеймканский массив (верховья р. Иганджи)	Гранит	75,44	2,10	10,56	0,30	2,78
<b>Раннемеловой</b>							
464	Средне-Янский массив (правобережье р. Армани, ниже р. Хилналин)	Гранодиорит	67,67	0,31	17,25	3,07	1,01
1258	Средне-Янский массив (правобережье р. Армани, между реками Гедан и Хилналин)	Гранодиорит	66,92	0,05	14,58	3,55	2,73
290/15	Лево-Иганджинский шток	То же	63,50	0,10	15,89	0,61	7,00
587	Лево-Иганджинский шток	" "	69,54	0,60	14,09	0,48	2,72

**Числовые характеристики**

№ образца	a	c	b	s	a'
24/121	9,6	2,6	11,0	76,8	57,5
300/15	13,3	0,3	4,0	82,4	—
464	9,5	4,1	10,4	76,0	48,0
1258	12,2	3,8	7,4	76,6	—
290/15	11,6	4,4	11,7	72,3	8,2
587	11,5	3,5	6,8	78,2	—

незначительное оловянное, кобальтовое, молибденовое и полиметаллическое оруденение.

**РАННЕМЕЛОВОЙ (ОХОТСКИЙ) ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС**

Гранитоиды охотского комплекса наибольшее распространение получили в юго-западной части площади листа, захватывающей северо-восточную оконечность крупного Средне-Янского интрузивного массива. Отдельные интрузивные тела, относя-

**и раннемеловых гранитоидов**

Таблица 1

№ образца	Место взятия образца	Наименование породы	Химический состав										Автор коллекции
			MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	П.л.л.	Сумма	
<b>комплекс</b>													
			0,05	0,82	2,27	2,92	2,47	0,15	0,02	0,08	1,11	100,29	А. С. Красильников, 1951 г.
			0,05	0,28	0,38	4,30	3,46	0,09	0,01	0,37	—	100,62	Е. К. Устиев, 1943 г.
<b>комплекс</b>													
			0,05	1,15	3,39	2,74	2,51	сл.	0,97	0,19	—	100,22	А. С. Красильников, 1951 г.
			0,14	—	4,28	3,18	3,58	—	0,94	0,10	—	100,45	То же
			0,08	2,03	3,59	3,04	3,44	0,20	0,07	0,49	—	100,04	Е. К. Устиев, 1942 г.
			0,14	1,92	3,36	3,20	3,16	0,22	—	0,04	0,50	99,47	В. В. Закандырин, 1962 г.

**по А. Н. Заварицкому**

f'	m'	c'	n	t	φ	Q
30,5	12,0	—	64,4	0,3	13,2	31,8
63,5	11,1	25,4	64,4	2,0	6,4	37,9
33,8	18,2	—	38,0	0,4	24,7	28,9
79,6	—	20,4	58,4	0,1	42,6	25,0
62,0	29,8	—	57,7	0,1	4,6	17,0
45,1	47,1	7,8	60,5	0,1	5,9	29,9

щиеся к этому комплексу, известны также в верховьях р. Гедан и в среднем течении р. Иганджи.

В пределах охотского магматического комплекса многими геологами выделяются четыре интрузивных фазы: 1 — габбро, габбро-диориты; 2 — кварцевые диориты; 3 — гранодиориты; 4 — граниты. На территории листа Р-55-XXXI установлены гранитоиды только второй и третьей фаз этого комплекса.

*Кварцевые диориты (qф Сг<sub>1</sub>).* Вторая фаза Охотского магматического комплекса проявилась в образовании Геданского

штока и Хилгалинской группы штоков. Все эти штоки сложены главным образом кварцевыми диоритами, реже встречаются диориты, кварцевые монцониты и тоналиты; подчиненное значение имеют гранодиориты, связанные с кварцевыми диоритами постепенными переходами.

По данным Т. А. Боровских (1943ф), А. С. Красильникова (1944ф) и И. Р. Якушева (1940ф), кварцевые диориты отмеченных штоков имеют серую и зеленовато-серую окраску, среднезернистую, иногда порфиридовидную структуру. Порода состоит преимущественно из удлиненных кристаллов плагиоклаза (ядро—лабрадор № 50—55, периферия — андезин), промежутки между которыми выполнены ксеноморфными зернами пироксена, роговой обманки, биотита, кварца, калинатрового полевого шпата; акцессорные минералы представлены апатитом, сфеном, титаномagnetитом, ильменитом, цирконом. Количество цветных минералов обычно составляет 15—25%; среди них присутствуют диопсид, авгит и обыкновенная роговая обманка; биотит имеет резко подчиненное значение, образует редкие, мелкие листочки. Калинатровой полевой шпат — анортотлаз — наблюдается в виде прерывистых оболочек вокруг плагиоклаза, а также вместе с кварцем выполняет интерстиции между зернами других минералов. Довольно часты микропегматитовые сростки кварца и калинатрового полевого шпата. Вторичные изменения выразились в новообразованиях хлорита, эпидота и карбоната по плагиоклазу и темноцветным минералам; местами плагиоклаз альбитизирован и серицитизирован.

Кварцевые монцониты и тоналиты отличаются от кварцевых диоритов в основном количественными соотношениями породообразующих минералов; структурные особенности и характер минералов остаются теми же. И только в крайних членах этого непрерывного ряда пород — в гранодиоритах — наряду с увеличением количественной роли кварца и калинатрового полевого шпата заметно снижается основность плагиоклаза (центр — андезин, периферия — олигоклаз № 28), а среди темноцветных минералов преобладающими становятся биотит и роговая обманка.

*Гранодиориты* (г<sub>8</sub>Сг<sub>1</sub>). В третью главную фазу охотского интрузивного комплекса формировались горные породы типа гранодиоритов, а также близких им по составу тоналитов и адамеллитов. Эти породы широко распространены в юго-западной части территории листа (северо-восточная оконечность Средне-Янского интрузивного массива); аналогичными горными породами сложена группа штоков в среднем течении р. Иганджи.

Гранодиориты состоят из таблитчатых зерен андезина и их сростков, промежутки между которыми выполнены анортотлазом и кварцем; темноцветные минералы почти всегда образуют скопления неправильных зерен, с которыми пространственно ассоциируют акцессорные минералы: апатит, сфен, циркон, иль-

менит, магнетит. Структура гранодиоритов гипидиоморфнозернистая, но иногда можно наблюдать участки пойкилитовой и монцонитовой структур; местами отмечается неоднородное такситовое сложение породы: наличие обособленных мелкозернистых участков, неоднократная смена микроструктур, резкое преобладание цветных минералов на отдельных участках и т. п.

Средние количества породообразующих минералов следующие: плагиоклаз 40—50%, калинатровый полевой шпат 15—20%, кварц 22—25%, биотит 5—8%, роговая обманка 5%, пироксен около 1%, акцессорные минералы 2%. Плагиоклаз образует сложно построенные зональные кристаллы; центр — андезин № 45, периферия — олигоклаз № 25. Кайма зерен плагиоклаза альбитизирована; на границах с зернами анортотлаза она содержит мельчайшие мирмеkitовые вроски. Крупные ксеноморфные зерна анортотлаза нередко включают резорбированные реликтовые кристаллики плагиоклаза. В калинатровом полевоом шпате нередко наблюдается двойниковая решетка; пертитовые вроски развиты слабо в виде редких пунктирных включений. Роговая обманка зеленая и буро-зеленая; в ее кристаллах довольно часто сохраняются мельчайшие реликты моноклинного бесцветного пироксена. Биотит отмечается в довольно крупных широких листочках; часть биотита развивается за счет роговой обманки. Сфен образует прерывисто четковидные жилки, сетчатые агрегаты, тонкие каемки вокруг ильменита; развивается по спайности в биотите.

Контакт охотских гранодиоритов Средне-Янского массива с вмещающими их андезитовыми порфиридами нижнего мела нерезкий. В экзоконтактовой зоне шириной от десятков до нескольких сотен метров в зависимости от крутизны контакта образованы горные породы переходного типа, представляющие в той или иной степени гранитизированные андезитовые порфириды и гибридные гранитоиды.

Преимущественно в эндоконтактовой зоне гранодиоритов, но в ряде случаев и в отдалении от нее, распространены многочисленные ксенолиты. Степень переработки ксенолитов различная. Иногда это сильно измененный андезитовый порфирит, сохраняющий основные признаки первичной породы, чаще — глубоко преобразованная меланократовая, мелкозернистая гибридная порода, состав которой изменяется от гранодиорита до диорита и кварцевого монцонита.

Химический состав гранодиоритов охотского интрузивного комплекса приведен в табл. 1. Данные таблицы указывают на близость анализированных пород к среднему типу гранодиоритов по Дэли.

Вмещающие породы в контакте с охотскими гранодиоритами подверглись сильному контактовому метаморфизму. Как эффузивно-туфовые, так и осадочные породы в зоне контактового влияния охотских интрузивов образуют роговики. В составе

последних играют большую роль новообразованный амфибол и сфен, указывающие на средние глубины и температуры метаморфизма.

В экзоконтакте Средне-Янского интрузивного массива, вмещающими породами которого являются андезитовые порфиристы, выделяются амфиболовые, плагиоклазо-амфиболовые и кварцево-полевошпатовые роговики. Участками, по-видимому, за счет карбонатизированных андезитовых порфиритов образуются скарированные породы с большей ролью в них амфибола.

Кварцевые диориты и гранодиориты охотского интрузивного комплекса прорывают и метаморфизуют андезитовые порфиристы момолтыкической свиты, что и определяет их нижнюю возрастную границу. Верхняя возрастная граница выявляется по находкам галек подобных гранитоидов в конгломератах арманской свиты. Специальные петрографические исследования привели И. М. Сперанскую (1950ф) и Е. К. Устиева (1955ф) к выводу о полном сходстве всех разновидностей гранитоидов из галек и из массивов. Е. К. Устиевым (1942ф) отмечен также случай непосредственного налегания совершенно неизменных эффузивных пород хольчанской свиты на размытую поверхность Лево-Иганджинского гранодиоритового штока. Таким образом, довольно четко устанавливается, что время формирования интрузий охотского комплекса относится к концу раннего мела. Это подтверждается и определениями абсолютного возраста гранодиоритов Средне-Янского массива, обнажающихся на территории соседнего листа Р-55-XXXVI; полученные результаты показывают довольно выдержанные значения в 101—105 млн. лет.

Отмеченные выше особенности вещественного состава и структуры горных пород, широкое развитие ассимиляции и среднетемпературный тип новообразованных минералов в контактовой зоне свидетельствуют скорее о гипабиссальном характере гранитоидов охотского магматического комплекса. Гранодиориты Средне-Янского массива вскрыты эрозией на небольшую глубину (порядка 200 м).

Интрузиям охотского комплекса сопутствуют кварцевые, хлорито-кварцевые и эпидото-кварцевые жилы.

#### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Излияния лав кислого и среднего состава сопровождалось и периодически сменялись формированием субвулканических тел и даек. На территории листа выявлены главным образом позднемеловые субвулканические образования, причем большая их часть сложена фельзит-порфирами; андезиты получили меньшее распространение.

*Фельзит-порфиры* ( $\lambda\pi\text{Ct}_2$ ). Среди субвулканических пород этой группы выделяются сравнительно глубинные и приповерхностные фации.

Е. К. Устиевым (1942ф) отмечен случай, когда в пределах одного небольшого интрузивного тела (верховья р. Лев. Сеймакан) наиболее глубокие участки сложены гранит-порфирами, а вышележащие породы представлены интрузивными липаритами и далее к поверхности — фельзитами эффузивного габитуса.

Е. К. Устиев предполагает, что ряд таких массивов представляет собой неглубоко залегающие молодые интрузии, прорвавшиеся к дневной поверхности. Петрографический характер пород, представляющих эти интрузии, совершенно тот же, что и у вулканогенных отложений верхнего мела. В частности, этим исследователем приводится описание интрузивного липарита, которым сложено одно из небольших тел в истоках р. Иганджи. Основная масса этой породы имеет микропанааллотриоморфную структуру и состоит из изометричных зерен калинатрового полевого шпата и кварца. Вкрапленники представлены преимущественно калинатровым полевым шпатом (анортотоклаз) и в меньшей степени плагиоклазом (№ 33—34), кварцем, а также роговой обманкой и в единичных случаях биотитом; акцессорные минералы — циркон, магнетит, апатит. Многие вкрапленники оплавлены. Вмещающие эту интрузию пелловые и кристаллокластические туфы кислого состава превращены в роговики.

Химический состав рассматриваемых пород, отраженный в табл. 2 (обр. 316/15), свидетельствует о близости их состава к липариту и липарито-дациту.

На левобережье р. Армани выше руч. Финиш И. М. Сперанская установила большое количество выходов субвулканических тел белых, иногда желтоватых фельзит-порфиров (по терминологии И. М. Сперанской «ультрагибиссальных интрузий фельзо-липаритов»). Вблизи контактов с терригенными отложениями арманской свиты в фельзит-порфирах наблюдаются темные ксенолиты; вмещающие породы уплотнены и окварцованы.

Основная масса этих интрузивных пород представляет чаще всего фельзитовый кварцево-полевошпатовый агрегат; участками отмечаются микропикритовая и псевдосферолитовая структуры. Среди порфировых выделений преобладают альбит и кварц; подчиненную роль играет калинатровый полевой шпат (ортотоклаз), в единичных случаях встречаются мелкие листочки биотита. Местами в гломеропорфировых скоплениях альбит и кварц находятся в легматитовом срастании. Акцессорные минералы — магнетит и циркон. Порода имеет палеотипный облик вследствие интенсивной пелитизации и серитизации полевых шпатов.

И. М. Сперанская подчеркивает, что петрографические особенности этих субвулканических пород и покровных фельзит-порфиров, участвующих в строении хольчанской свиты, совершенно аналогичны.

Химический состав позднемеловых

№ образца	Место взятия образца	Наименование породы	Химический состав				
			SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO
<b>Позднемеловые</b>							
186/15	Шток в южной части Кремлевской гряды	Лейкократовый габбро-диорит	49,04	0,25	21,23	3,32	7,40
2	Шток в северной части Кремлевской гряды	Диорит	55,98	0,77	16,95	0,90	5,88
153	Шток (бассейн р. Берганджи)	Гранит-порфир	73,64	0,01	14,20	0,17	1,43
220	Нелканджинская интрузия	Гранит-порфир	71,91	0,31	14,52	0,40	2,43
898-а	Шток (левобережье руч. Аган)	Гранит	73,52	0,24	14,81	1,21	0,87

Позднемеловые субвулканические

120	Покров (правобережье р. Армани)	Фельзит-порфир	78,51	0,11	11,32	0,68	0,86
443-6	Субвулканическое тело (истоки руч. Финиша)	Щелочной фельзо-липарит	74,05	0,13	14,11	0,62	1,36
316/15	Штокообразное интрузивное тело (верховья р. Лев. Сеймкап)	Интрузивный липарит	70,32	0,50	14,05	0,81	3,36
259	Дайка (бассейн руч. Финиш)	Андезитобазальт	53,78	1,35	15,06	6,22	4,81

Числовые характеристики

№ образца	a	c	b	s	a'
186/15	8,9	10,9	19,5	60,7	—
2	11,6	5,9	16,3	66,2	—
153	14,4	0,7	5,1	79,8	51,3
220	12,9	2,1	5,1	79,9	36,4
898-а	14,2	0,9	4,9	80,0	61,3
120	11,5	0,4	3,6	84,5	54,6
443-6	14,9	0,3	4,2	80,6	58,5
316/15	13,7	1,7	5,8	78,8	20,9
259	16,0	5,6	13,3	65,1	—

ловых изверженных пород

MnO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	П.п.п.	Сумма	Автор коллекции
<b>гранитоиды</b>										
0,10	3,92	9,39	1,46	2,69	0,10	0,37	0,63	0,17	100,07	Е. К. Устиев, 1942 г.
0,07	4,17	6,58	0,84	4,58	—	—	0,16	2,90	99,75	Е. В. Воинова, 1937 г.
0,14	0,57	0,56	4,36	3,96	—	—	0,08	0,40	97,20	В. В. Закандырин, 1962 г.
0,04	0,41	1,73	2,78	4,15	0,18	0,28	—	—	94,14	И. М. Сперанская, 1950 г.
0,03	0,12	0,71	4,29	3,92	0,12	0,03	—	—	99,77	То же

тела и эффузивные породы

0,01	0,17	0,38	4,40	2,60	0,01	0,16	0,88	—	100,09	И. М. Сперанская, 1949 г.
0,02	—	0,31	4,26	4,19	0,06	—	0,64	—	99,94	То же
0,06	0,40	1,45	4,33	3,51	0,16	0,03	0,40	—	99,38	Е. К. Устиев, 1942 г.
0,11	3,55	6,38	1,32	3,49	0,24	1,07	2,56	—	99,94	И. М. Сперанская, 1949 г.

по А. Н. Заварицкому

f'	m' <sup>2</sup>	c'	n	t	φ	Q
55,5	36,9	7,6	73,4	0,4	16,0	7,3
41,0	44,4	14,6	89,2	1,1	5,2	3,3
30,8	17,9	—	57,6	0,0	2,6	30,1
50,6	13,0	—	69,1	0,3	7,8	31,9
34,7	4,0	—	57,8	0,2	18,7	30,7
36,4	9,0	—	47,2	0,1	14,5	45,6
41,5	—	—	59,6	0,1	12,3	31,1
67,5	11,6	—	54,9	0,34	11,6	28,5
54,1	32,6	13,3	80,0	1,9	28,9	4,6

Химический состав фельзит-порфиров из покровов, встреченных И. М. Сперанской на правом берегу р. Армани, и субвулканического тела в истоках руч. Финиш приведен в табл. 2. Из приведенных данных видно, что эти породы по составу близки липаритам.

Несколько иные петрографические особенности имеют субвулканические образования, обнажающиеся в придолинной части р. Хасын. По внешнему виду это светло-серые или буровато-серые порфиновые породы, чаще плотные, но иногда с неправильными пустотками, стенки которых усеяны мелкими кристалликами кварца и полевых шпатов. Основная масса состоит из кварца, альбита и калинатрового полевого шпата, образующих то микрографическую, то аллотриоморфную, то пойкилитовую структуры. Среди вкрапленников преобладает альбит, но присутствует также и калинатровый полевой шпат. С. В. Домохотовым (1947ф) эти породы отмечены в виде пластовых и секущих залежей мощностью до 60 м, залегающих среди терригенных отложений хасынской свиты.

Помимо субвулканических тел, сложенных фельзит-порфирами на территории листа, известны горные породы жерловой фации, представленные лавобрекчиями и туфоагломератами, образование которых также тесно связано с формированием верхнемеловых эффузивно-туфовых толщ. Эти образования залегают среди полого падающих осадочных пород, где четко виден их секущий характер. Жерловые тела имеют чаще дайкоподобную форму и мощность порядка 0,5—2,5 м; по простиранию они не выдержаны, иногда форма их становится неправильной. Такие образования известны на водоразделе рек Иганджи и Хилналин. В. В. Закандыриным (1962) они встречены и в других районах охотского склона.

Внешне это серые породы обычного туфового облика, с равным соотношением цементирующей массы и обломков. Пирокластический материал совершенно не сортирован и представлен обломками вулканического стекла, фельзитов, псевдосферолитов, андезитовых порфиритов, глинистых сланцев, алевролитов, полевых шпатов и кварца; размер обломков обычно изменяется от нескольких миллиметров до 2—3 см в поперечнике, но иногда достигает и 20—30 см; форма их остроугольная, оскольчатая, серповидная, часто оплавленная. Обломки погружены в стекловато-пепловую цементирующую массу, не обнаруживающую признаков флюидальной текстуры. Вторичные изменения породы значительны. Интенсивно проявилась хлоритизация, в меньшей степени карбонатизация и серицитизация.

**Андезиты** ( $\alpha$  Сг<sub>2</sub>). На различных участках описываемой территории развиты мелкие секущие и пластовые тела и дайки андезитов и андезито-базальтов; они прорывают отложения хольчанской и арминской свит. Отдельные дайки имеют протяженность до 5—6 км при мощности от 2,0 до 5,0 м.

По внешнему виду это порфиновые, реже афировые породы почти черного цвета. Структура основной массы изменяется от микролитовой до интерсертальной. В ее составе преобладает плагиоклаз (обычно лабрадор), меньшее значение имеют зернышки рудного минерала и пироксена; стекло чаще свежее, иногда — замещено карбонатом и хлоритом. Вкрапленники представлены битовнитом в андезито-базальтах и андезин-лабрадором (№ 47—53) в андезитах, а также диопсидом и гиперстеном.

Химический состав андезито-базальта приведен в табл. 2.

### ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Интрузивные тела этого комплекса сложены гранитами, гранодиоритами, диоритами. Незначительно распространены щелочные породы типа нордмаркитов, а также породы основного ряда — габбро-диориты и габбро.

**Граниты** ( $\gamma$  Сг<sub>2</sub>). Сравнительно крупные штокообразные тела розоватых средне-мелкозернистых гранитов известны в юго-западной части описываемой площади, на левом и правом водоразделах р. Хилналин. По данным А. С. Красильникова (1944ф), эти граниты состоят из кварца (37%), калинатрового полевого шпата (35%), плагиоклаза (23%), биотита (3%), аксессуарных минералов (до 2%). Для кварца характерны как округлые, так и ксеноморфные зерна, выполняющие промежутки между другими кристаллами. Калинатровый полевой шпат образует неправильные пелитизированные зерна; для него обычны двойники и струйчатые пертитовые вросстки альбита. Часто кварц и калинатровый полевой шпат находят в микропегматитовых сростаниях. Плагиоклаз дает таблитчатые, слегка удлиненные кристаллы; состав: в центре — олигоклаз, на периферии — альбит, биотит присутствует в виде редких листочков, интенсивно хлоритизирован. Среди аксессуарных минералов установлены циркон, апатит, ортит, магнетит. Изредка в гранитах встречаются пустотки, в которых стенки сложены микропегматитовыми агрегатами.

По наблюдениям А. С. Красильникова (1944ф), граниты имеют резкий контакт с вмещающими их кварцевыми диоритами и гранодиоритами охотского комплекса — ветвящиеся жилки и апофизы гранитов проникают во вмещающие гранитоиды. Участками граниты выходят из пределов Средне-Янского гранитоидного массива, прорывают и метаморфизуют верхнемеловые вулканогенные образования. Мелкие штоки аналогичных гранитов отмечаются И. Р. Якушевым (1940ф) и А. А. Тырченко (1941ф) в восточной экзоконтактной зоне Верхне-Сеймканского массива.

По данным И. М. Сперанской (1961ф), позднемеловые гранитоиды обнажаются также на левобережье руч. Аган, где ими

сложено сравнительно крупное интрузивное тело, имеющее форму этмолита с диаметром (в верхней части воронки) около 2 км. Это интрузивное тело сложено в основном гранитами, но в наиболее глубоких его частях встречены также и гранодиориты. Граниты, образующие этмолит, значительно различаются по структуре и крупности зерна в зависимости от положения относительно контактов интрузии. Химический анализ гранитов (табл. 2) указывает на их полущелочной характер.

На лево- и правобережье р. Армань выше устья р. Магадавен среди юрских пород и терригенных образований верхнего мела обнажается группа штоков кварцевых диоритов, диоритов, редко — габбро-диоритов и габбро, площадью от 200—300 м<sup>2</sup> до 7—8 км<sup>2</sup>. Краевые зоны штоков сложены более мелкозернистыми и порфиридными разностями пород; некоторые мелкие штоки целиком состоят из диоритовых порфиритов.

Пользующиеся наибольшим распространением кварцевые диориты состоят из плагиоклаза, кварца и темноцветных минералов, количество которых в разных штоках изменяется в существенных пределах. Плагиоклаз образует призматические зональные кристаллы, состав его меняется от андезина до лабрадора; он замещается серицитом, эпидотом, хлоритом, карбонатом. Кварц играет подчиненную роль, количество его не превышает 8—10%. Среди темноцветных минералов преобладает обыкновенная роговая обманка, отмеченная как в виде призматических кристаллов, так и неправильных зерен. В отдельных случаях значительную роль играет также биотит, присутствующий в форме сравнительно мелких пластинок с неровными краями. Заметно реже встречается моноклинный пироксен. Почти всегда хорошо видно развитие амфибола по пироксену и замещение роговой обманки биотитом; по темноцветным минералам развивается также хлорит и эпидот. Акцессорные минералы представлены цирконом, апатитом, сфеном, ильменитом, магнетитом и титаномангнетитом; Е. В. Воинова (1937ф) отмечает также касситерит. Химический состав этих пород приведен в табл. 4.

Габбро-диориты и габбро из наиболее крупного штока, обнажающегося на горе Кремлевской, описаны Е. К. Устиевым (1942 г.). Минеральный состав этих пород определяется преимущественно ролью лабрадора N 57—59 и моноклинного пироксена диаллагового типа; подчиненное значение имеет бурая роговая обманка и биотит, а также калинатровый полевой шпат и кварц; в редких случаях наблюдается ромбический пироксен типа бронзита. Все эти минералы, за исключением пироксенов, являются совершенно свежими. Моноклинный пироксен в сильной степени уралитизирован, а ромбический — замещен идингсито-талковым агрегатом. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом и цирконом. Структура породы сфитовая.

Е. К. Устиев отмечает неоднородность состава пород штока горы Кремлевской. Здесь выделяются диориты, кварцевые габбро-диориты, габбро. В табл. 4 приведен химический состав образца 186/15, отвечающий ближе всего лейкократовому габбро-диориту.

Ширина зоны интенсивно контактово метаморфизованных пород вокруг диоритовых штоков, по данным Г. А. Топуновой (1941 г.), не превышает 40—50 м. Наиболее широко распространены биотитовые роговики; меньше лепидолитовые и биотито-мусковитовые роговики.

В штоках диоритов Кремлевской гряды обнаружены кварцево-карбонатные, карбонатно-хлоритовые и кварцево-хлоритовые жилы с касситеритом. Г. А. Топунова (1941ф) отмечает также наличие волосовидных кристалликов касситерита непосредственно в кварцевых диоритах, где они тесно ассоциируют с чешуйками хлорита.

В бассейне р. Чалбыги и в придолинной части р. Хасын отмечены небольшие штокообразные тела, пластовые залежи и дайки габбро-диоритов, диоритов и монцонито-диоритов. Одно из таких тел, расположенное на левобережье р. Хасын, изучено и описано Е. К. Устиевым (1942ф). Слагающий это тело диорит состоит из плагиоклаза № 40 (66—72%), диопсида (11—12%) и гиперстена (9—11%); подчиненное значение имеет кварц, калинатровый полевой шпат (анортотлаз), биотит, магнетит и апатит. Основные характеристики породообразующих минералов этих диоритов и диоритов горы Кремлевской одинаковы; в обоих случаях породы отличаются исключительной свежестью.

С. В. Домохотов (1947ф) отмечает, что в связи с этими диоритовыми интрузиями во вмещающих породах проявляются интенсивная альбитизация, пиритизация и турмалинизация. Нижняя возрастная граница данных интрузий определяется их пересечением верхнемеловых пород, верхняя — остается открытой.

*Гранит-порфиры* ( $\gamma\pi\text{Ct}_2$ ). К этому же комплексу следует отнести неправильной формы тела и дайки гранит-порфиров обычно субщелочного характера. Особенно много таких тел в северо-западной части территории листа, в бассейне верхнего течения р. Иганджи; некоторые из них очень малы и не отражаются в масштабе карты.

Гранит-порфиры имеют тонкозернистую структуру и редкие мелкие порфирные выделения; цвет их коричневый или палевоый. Вкрапленники представлены почти исключительно альбитом, изредка отмечается биотит, в отдельных случаях наблюдается калинатровый полевой шпат, кварц и как исключение — эгирин. Основная масса состоит из микропегматитовых тонких кружевоподобных сростаний калинатрового полевого шпата и кварца, в которых располагаются мелкие таблички альбита. Калинатровый полевой шпат двух видов: ортоклаз и значи-

тельно реже анортоклаз; обильно развиты пертитовые вроски и отмечается пелитизация. Встречены также гранит-порфиры с микрогранитной и микрографической структурой основной массы. Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, сфеном.

Местами в гранит-порфирах отмечаются участки с пегматидным строением и мелкие миароловые пустотки, на стенках которых встречаются мельчайшие кристаллики кварца, альбита и хлорита. И. В. Демин (1942ф) в таких пустотках обнаружил кристаллики вульфенита, молибденита и самородного висмута. Химический анализ гранит-порфиров приводится в табл. 2.

К этой же группе относятся и породы щелочного ряда. Е. К. Устиев (1942ф) описывает нордмаркитовый порфир, слагающий в верховьях р. Инганджи дайкоподобную залежь, мощность которой изменяется от 100 до 300 м. Среди вкрапленников в этой породе установлены калинатровый полевой шпат, эгирин-авгит и баркевикитовая роговая обманка. Характерны каемки из роговой обманки, которые обрамляют крупные вкрапленники эгирин-авгита. Основная масса представлена микрофельзитовым агрегатом, состоящим из калинатрового полевого шпата, кварца и эгирин-авгита. Г. А. Топуновой (1941ф) отмечаются дайки нордмаркитов, состоящие на 86—87% из калинатрового полевого шпата и альбита (при соотношении 1:1), кварца (10%), биотита (3—4%). Дайки гранит-порфиров и нордмаркитов пересекают позднемеловые диоритовые тела.

Особое структурно-геологическое положение занимает Нелканджинская интрузия, расположенная в верховьях рек Нелканджа и Магадавен. Площадь этой интрузии составляет примерно 30 км<sup>2</sup>, но в пределы описываемой территории входит только западная ее половина. В составе Нелканджинской интрузии преобладающими являются фельзит-порфиры, гранит-порфиры и гранодиорит-порфиры, в меньшем количестве присутствуют диоритовые порфириты.

Формирование интрузии происходило по крайней мере в две фазы. И. М. Сперанская отмечает случаи пересечения жилами гранодиорит-порфиров диоритовых порфиритов, а также присутствие ксенолитов диоритовых порфиритов в гранит-порфирах. Что касается гранодиорит-порфиров, фельзит-порфиров и гранит-порфиров, то они связаны постепенными переходами и, по видимому, относятся к одной и той же интрузивной фазе.

В фельзит-порфирах и гранит-порфирах вкрапленники представлены кварцем, альбитом и биотитом; в лейкократовых разностях пород вкрапленники представлены одним альбитом; кварц, общее содержание которого в подобного рода породах значительное, встречается только в основной массе. Среди структур основной массы наиболее широко развиты аплитовая, микропегматитовая, микропойкилитовая и фельзитовая; последняя характерна для фельзит-порфиров. В составе основной

массы всех этих пород главная роль принадлежит калинатровому полевому шпату, в меньшем количестве встречается кварц и плагиоклаз. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом, цирконом и ортитом.

Особенности химического состава гранит-порфиров иллюстрируются результатами анализа, приведенными в табл. 2. Эти данные свидетельствуют о близости анализируемой породы к среднему типу гранитов.

*Гранодиорит-порфиры* ( $\gamma$ дп Сг<sub>2</sub>), количественная роль которых в строении Нелканджинской интрузии не уступает гранит-порфирам, обладают сходными особенностями минерального состава и структур. В них только заметно уменьшается содержание кварца, а среди темноцветных появляется роговая обманка.

В диоритовых порфиритах вкрапленники представлены плагиоклазом и моноклинным пироксеном. Основная масса состоит из мелких идиоморфных кристаллов плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены роговой обманкой, биотитом, а иногда — моноклинным пироксеном.

Исследования И. М. Сперанской (1961ф), проведенные в районе Нелканджинской интрузии, позволяют несколько уточнить данные о возрасте позднемелового интрузивного комплекса. Гранитная интрузия в бассейне руч. Аган метаморфизует отложения, охарактеризованные сеноман-туронской флорой. Вместе с тем, игнимбриты и туфы ольской свиты, обнажающиеся поблизости от этой интрузии, содержат гранитные обломки. Не исключено однако, что верхней возрастной границей гранитной интрузии в бассейне руч. Аган является не ольская, а улынская свита, так как в ряде случаев граниты пересекаются дайками гиперстеновых андезитов и содержатся в виде ксенолитов в дайках гиперстеновых дацитов.

Интрузии гранодиорит-порфиров известны и в ряде других участков территории листа. И. Р. Якушев (1940ф) установил, что небольшие удлиненные тела гранодиорит-порфиров, залегающие в верховьях р. Хилналин среди пород нараулийской и хольчанской свит, пересекаются дайками витрофиров и таким образом образовались скорее всего раньше кислых эффузивов ольской свиты.

Судя по материалам И. М. Сперанской, Е. К. Устиева и других геологов, интрузии гранодиорит-порфиров подобного возрастного положения получили широкое распространение на всем северном побережье Охотского моря.

#### ПАЛЕОГЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА ( $\beta$ Pg)

Формирование палеогеновых базальтовых покровов сопровождалось образованием мелких субвулканических тел, neckов и даек, сложенных долеритами, базальтами, диабазовыми порфиритами, а также андезито-базальтами и андезитами.

Некки долеритов отмечены В. В. Закандыриным (1962ф) в северной части площади листа. Они залегают среди кислых туфов хольчанской свиты, резко выделяясь среди них своим почти черным цветом и столбообразной формой выходов; размер некков невелик и не превышает 20 м в поперечнике.

Долерит из некков представляет полнокристаллическую мелкозернистую породу кайнотипного облика. Долерит состоит из удлиненных кристаллов лабрадора, промежутки между которыми выполнены ксеноморфными зернами моноклинного пироксена, сравнительно мелкими изометричными зернами оливина, а также магнетитом и апатитом; местами встречаются участки полностью хлоритизированного мезостаза.

Дайки долеритов и базальтов имеют протяженность до 2 км и мощность 2,5—3,0 м; простирание их чаще всего северо-восточное, падение — вертикальное. По данным И. М. Сперанской (1950ф), долериты в дайках отличаются порфиридовидным сложением; их основная масса имеет диабазовую структуру и состоит из удлиненных кристалликов свежего плагиноклаза (№ 68), угловатые промежутки между которыми выполнены неправильными скоплениями хлоритизированного биотита и ксеноморфными зернами авгита. В отдельных дайках присутствует также оливин. Среди вкрапленников отмечен сильно измененный плагиоклаз, содержащий включения диопсида и биотита.

В базальтах порфириновые выделения представлены микроиновым зональным плагиноклазом (битовнит) и оливином. Основная масса состоит из лейст плагиноклаза, промежутки между которыми выполнены свежим стеклом. Последнее включает мелкие зерна моноклинного пироксена, оливина, рудного минерала, а также игольчатые кристаллы апатита.

Отмеченные некки и дайки прорывают породы ольской свиты и по петрографическим признакам имеют много общего с базальтами палеогена. Поэтому генетическая связь покровных базальтов с рассматриваемыми интрузивными образованиями вполне вероятна.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в пределах Охотского вулканического пояса, представляющего, по Е. К. Устиеву (1959), переходную геоструктурную зону, длительно формировавшуюся на границе двух разновозрастных геосинклинальных областей — мезозойской Колымо-Чукотской и мезо-кайнозойской Охотско-Камчатской.

В этой пограничной зоне четко выделяются два разновозрастных структурных яруса. Более ранний из них объединяет песчано-глинистые морские отложения триасового и юрского периодов, формировавшиеся в геосинклинальную стадию раз-

вития земной коры. Другой, более молодой структурный ярус включает нижне- и верхнемеловые осадочные и вулканогенные континентальные образования, возникшие во время замыкания геосинклинальной зоны и превращения ее в складчатый пояс.

Поскольку отмеченные структурные ярусы соответствуют различным этапам развития геосинклинальной зоны, постольку и относящиеся к ним тектонические структуры имеют существенные различия.

### НИЖНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

Песчано-глинистые породы триаса и юры обнажаются из-под чехла вулканогенных образований верхнего мела в виде неправильных довольно крупных по площади выходов, приуроченных к северным участкам территории листа. В пределах этих выходов установлены две брахиантиклинальные и одна брахисинклинальная складки.

Иганджинская брахиантиклиналь расположена в бассейне верхнего течения р. Иганджи. Она заметно вытянута в северо-восточном направлении и имеет протяженность до 30 км; ширина складки не более 20 км. Вся юго-западная часть брахиантиклинали перекрыта верхнемеловыми вулканогенными образованиями, и наблюдению доступны лишь отдельные участки ее крыльев, обнажающиеся у подножия склонов и в бортах долин в верховьях р. Хилналин. Ядро складки сложено породами карнийского яруса, выходы которых известны на правобережье р. Иганджи. Севернее, в придолинной части р. Бергэнджи расположен еще один выход карнийских пород, связанный, по-видимому, не только с блоковыми перемещениями вдоль крупных разломов, но и с имеющимся здесь куполовидным осложнением этой брахиантиклинали.

Крылья складки сложены песчаниками и сланцами нижней и средней юры. Они имеют небольшие углы падения и сравнительно простое строение.

В верховьях р. Хилналин углы падения пород составляют 15—20°. В бортовых обнажениях руч. Тонгахчан, пересекающего крыло рассматриваемой складки, они колеблются от 10 до 20—30°. Севернее и южнее этого участка углы падения становятся более крутыми, порядка 40—50°, появляются дополнительные складки. Особенно много мелких складок отмечается в придолинной части р. Иганджи выше устья р. Бергэнджи, т. е. в зоне замыкания брахиантиклинали; к этому участку приурочено также большое число разломов, интрузивных тел и даек.

Магадавенская брахиантиклиналь. Ядро этой сложной складчатой структуры, где получили развитие лейсозы отложения, вытягивается вдоль р. Магадавен в северо-западном направлении на протяжении примерно 20 км. Северо-восточное крыло складки сложено породами средней юры. Юго-западное крыло почти полностью перекрыто отложениями

верхнего мела и только вдоль правобережья р. Дондычан можно наблюдать, как падающие на юг лейасовые породы сменяются отложениями средней, а затем верхней юры. Участок в верховьях р. Дондычан, где развиты породы иганджинской свиты, по-видимому, относится к мульде Дондычано-Нелканджинской брахисинклинали, располагающейся в основном на территории соседнего с востока листа.

В сводовой части Магадавенской брахиантиклинали нередко проявляются дополнительные складки с углами падения крыльев 30—40°. К северу и востоку углы падения пород постепенно выполаживаются до 10—15°, число мелких складок сокращается. К юго-востоку, в верховьях р. Магадавен и в истоках р. Дондычан углы падения составляют 30—50°, реже 60—70°.

Бергэнджинская брахисинклиналь. Эта складка размещается между Иганджинской и Магадавенской брахиантиклиналями; она протягивается в северо-западном направлении и замыкается на участке нижнего течения р. Бергэнджи. В устье р. Бергэнджи мульда этой складки выполнена породами иганджинской свиты, а юго-восточнее она полностью выполнена осадочными и вулканогенными отложениями верхнего мела. В доступной наблюдению части складки, в долине р. Иганджи, углы падения крыльев составляют 30—40°. На левобережье р. Бергэнджи, по данным И. И. Тучкова (1948), породы крыла этой складки имеют опрокинутое залегание.

Таким образом, в целом для рассматриваемого структурного яруса характерно наличие сравнительно крупных брахискладчатых структур, осложненных мелкими складками и разломами. Подобные осложнения имеют локальное развитие и нередко участки со спокойным залеганием пород чередуются с участками интенсивной мелкой складчатости. Последняя в полной мере проявляется в связи с крупными разломами в местах сопряжения крупных брахискладок (низовье р. Бергэнджи, правобережье р. Армани выше устья р. Магадавен и в верховьях последней).

Вместе с тем заметна также большая степень дислоцированности сводовых участков крупных брахиантиклиналей, сложенных породами триаса или нижней юры, в сравнении с дислоцированностью их крыльев. Это обстоятельство подчеркивалось А. С. Красильниковым (1951ф) для доказательства несогласного залегания отложений на границе триаса и юры, лейаса и доггера. Однако, подобные факты отмечаются далеко не во всех случаях и во многом зависят от наложенных дислокаций, связанных с региональными разломами.

#### ВЕРХНИЙ СТРУКТУРНЫЙ ЯРУС

При рассмотрении геологической карты можно увидеть, как в направлении от южной границы территории к устью р. Хатачан участки развития нижнемеловых пород последовательно

сменяются выходами все более молодых отложений, т. е. в целом вулканогенная толща мела и палеогена образует северное крыло крупной антиклинальной структуры, ось которой размещается к югу от рассматриваемой территории.

В верховьях рек Чалбыги и Нелканджи крыло рассматриваемой антиклинальной структуры осложнено широтными и северо-восточными разломами и потеряло свою четкость.

Южнее этих разломов толща вулканогенных образований в целом характеризуется сравнительно выдержанным залеганием. Породы момолтыкичской и хасынской свит, обнажающиеся в приосевой части данной антиклинальной структуры, имеют падение в северных румбах под углами 20—30°, иногда до 40°. Отложения нараулийской свиты залегают более спокойно, под углами 15—20°, но с тем же направлением падения. В верховьях р. Чалбыги преслеживаются андезиты улынской свиты, которые так же имеют падение на север; углы их падения составляют 10—15°. Восточнее, в верховьях руч. Морозов, С. В. Домохотовым (1947ф) и И. М. Сперанской (1950ф) отмечается угловое несогласие между отложениями этих свит. Андезитовые порфириды и терригенные образования нараулийской свиты имеют здесь углы падения 15—20° в северных румбах, а перекрывающие их покровы гиперстеновых андезитов улынской свиты падают на юг под углом 5°.

Палеогеновые базальты, падающие на север под углами 5—10°, залегают несогласно то на андезитах улынской свиты, то на кислых туфах ольской свиты.

В северных участках территории листа нижнемеловые отложения неизвестны и эффузивно-туфовые образования верхнего мела ложатся здесь с угловым несогласием непосредственно на интенсивно дислоцированные осадочные породы триаса и юры.

Несогласное залегание андезитовых порфиритов нараулийской свиты и туфовых образований хольчанской свиты на песчанниках и сланцах нижнего структурного яруса установлено в бассейне р. Иганджи. Некоторые сведения об условиях залегания пород арманской свиты на породах юры приведены В. А. Зиминным (1942ф) и В. В. Закандыриным (1962ф). В. А. Зимин наблюдал в правом борту р. Армани, ниже устья р. Магадавен, угловое несогласие между отложениями арманской свиты и средней юры. В. В. Закандырин отмечает для истоков руч. Пугливого различие в углах падения пород арманской и татынганской свит, а на правобережье р. Иганджи, ниже устья р. Бергэнджи — различие в направлении падения отложений арманской и иганджинской свит.

Степень дислоцированности отложений различных свит верхнего мела в северной половине площади листа также различна. Породы улынской, ольской и мыгдыкитской свит залегают повсеместно почти горизонтально или наклонно под углом 5—10°; реже углы падения достигают 15—20°. Отложения

нараулийской, хольчанской и арманской свит дислоцированы несколько более интенсивно, хотя имеются участки, где эти породы залегают почти горизонтально или под углом не более  $10^\circ$ . Вблизи крупных разрывных нарушений эффузивно-туфовые и терригенные породы верхнего мела образуют мелкие сундучные или гребневидные складки, усложненные разломами. Размах крыльев таких складок составляет единицы или первые десятки метров; углы их падения достигают  $50-80^\circ$ .

Вместе с тем обращает на себя внимание проявляющееся на отдельных участках явление унаследованности структур. Так, наблюдается, что отложения арманской свиты, развитые на обеих сторонах долины р. Армани, ниже устья р. Магадавен, собраны в синклинальную складку, приуроченную к мульде Бергэнджинской брахисинклинали. Эта складка имеет четкое юго-западное крыло и мульду; северо-восточное крыло обрезано крупным разломом. Углы падения пластов изменяются от  $25-35^\circ$  по периферии крыла до  $15-20^\circ$  в мульде.

А. С. Красильников (1951ф) считает подобные соотношения не случайными и относит пологие складки верхнемеловой толщи к складкам обрамления, приуроченным к окраинам выступов более древних структур.

Однако унаследование структурных форм проявилось на территории листа с достаточной степенью отчетливости только на примере Бергэнджинской брахисинклинали. На других участках вулканогенная толща верхнего мела лежит на триасовых и юрских дислоцированных отложениях с резким угловым несогласием и здесь совпадения структурных форм не обнаруживается.

### РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

После замыкания мезозойской геосинклинали тектонические дислокации проявились преимущественно в форме разрывных нарушений, интенсивно развивавшихся вдоль окраин Колымо-Чукотской складчатой зоны. По данным В. Т. Матвеевко и Е. Т. Шаталова (1958), Е. К. Устиева (1959) и других геологов, наиболее крупные разломы, вытягивающиеся вдоль северного побережья Охотского моря, по-видимому, были заложены в до-раннемеловое время; в позднем мелу, в палеогене и позднее вдоль этих разломов происходили неоднократные повторные подвижки.

Территория листа интересна и в том отношении, что региональные разрывные структуры, имеющие западнее в основном широтное направление, здесь постепенно меняют свое простирание на северо-восточное; в местах наиболее резких перегибов нарушений (долина р. Армани, левобережье р. Магадавен), возникли разломы поперечного, северо-западного направления.

Разломы на отдельных участках сближены и образуют тек-

тонически ослабленные полосы (например, вдоль северной и южной границ описываемой площади и в ее центральных районах). Особенно отчетливо вырисовывается тектонически ослабленная полоса, протягивающаяся от низовьев р. Гедан и устья р. Хатачан на северо-восток через верховья ручьев Белый, Утесный, Финиш.

Тектонически ослабленные полосы состоят из многочисленных разрывов с различными амплитудами смещений. Наиболее крупные из таких разрывов протягиваются на расстояние 20—25 км. Отдельные разломы располагаются один по отношению к другому кулисообразно, реже под острым углом. Каждый из крупных разломов представляет собой зону смятия или интенсивного дробления мощностью от 0,2—0,5 м до 20—30 м; в этих зонах фиксируется по несколько наклонных ветвящихся трещин, выполненных перетертым материалом или тектонической глиной. Прилегающие породы раздроблены, но существенного перемещения обломков обычно в них не происходит. Наиболее характерными деформациями для эффузивно-туфовых и интрузивных горных пород является дробление, для песчанико-сланцевых пород — смятие.

Наличие на территории листа крупных разрывных нарушений двух направлений — северо-восточного и северо-западного — способствовало развитию блоковых структур, горстов и грабенов.

В верховьях ручьев Дондычан и Нанкала выделяется Дондычано-Нанкалинский горст. В пределах территории листа находится только западная часть этой структуры. Горст имеет сложное строение. Его центральная часть сложена осадочными юрскими породами, а западная периферическая часть — андезитовыми порфиритами нараулийской свиты; эти разновозрастные образования контактируют, видимо, по разлому, который имеет север-северо-западное направление и сопровождается цепочкой небольших удлиненных интрузий гранодиорит-порфиров.

И. М. Сперанская (1961ф) относит этот участок к куполовидной структуре, развитие которой связано с наличием в бассейне р. Аган центра крупного верхнемелового вулканического аппарата, обусловившего формирование не только Аганской и Нелканджинской интрузий, но и крупного поля игнимбритов, расположенного в междуречье Армани — Аган. Этот последний участок является опущенным блоком, заключенным между разломами широтного, северо-восточного и северо-западного направлений. Отмеченная куполовидная структура, по мнению И. М. Сперанской, окружена кольцевыми разломами.

Аэромагнитная съемка 1957 г. выявила в пределах площади листа ряд крупных изометричных и линейных аномалий. Первые сосредоточены в северо-восточной части рассматриваемого района и относятся к Хурэнджинской группе аномалий. Изо-

метричные аномалии Хурэнджинской группы располагаются на линии, начинающейся от долины р. Магадавен и протягивающейся в северо-восточном направлении за пределы района; аномальные значения поля достигают 2500 гамм и связаны, по-видимому, с выходами базальтов. Линейные аномалии, имеющие преимущественно субширотное и северо-восточное простирания, и совпадающие с направлением главнейших разломов, объединены А. С. Жидовым (1960ф) в Арманскую группу аномалий. Последняя занимает бассейн среднего течения р. Армани. Здесь представляется возможным выделить несколько небольших по протяженности линейных аномалий со значениями  $\Delta T$ , достигающими 1000 гамм.

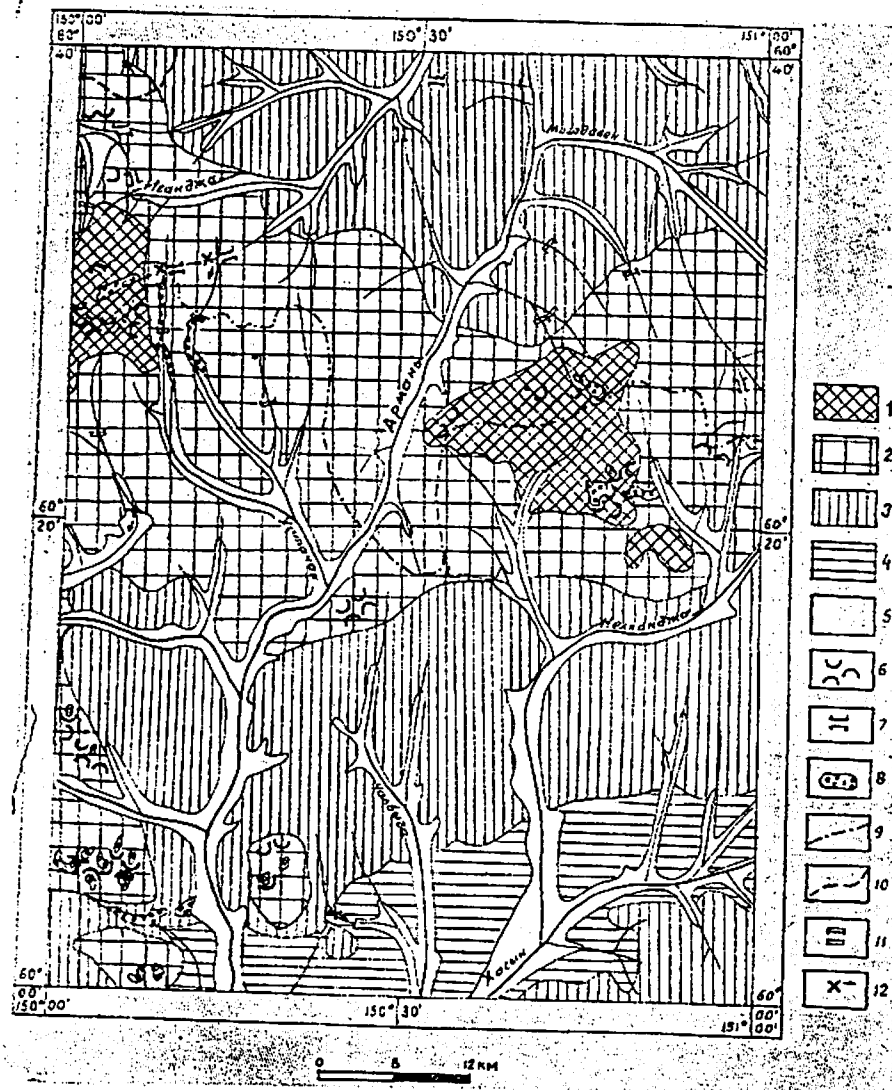
История тектонического развития района может быть прослежена с верхнего триаса. В течение карнийского века, во время которого происходило накопление однородных, преимущественно глинистых, отложений с фауной открытого моря, существовал сравнительно глубоководный морской режим. Судя по значительной мощности и однообразию толщи карнийских отложений, в это время имел место устойчивый режим прогибания.

Изменения режима осадконакопления происходит уже в норийском веке, когда формируются туфогенные и сравнительно более грубообломочные образования. Одновременно с обмелением моря, в это время отмечается массовое накопление остатков пластинчатожаберных, что обусловило образование пласта ракушника. Омеление морского бассейна, а возможно и появление ряда островов, приводит в некоторых случаях к разрушению и переотложению раковин. В соседних районах (по-видимому, расположенных южнее) в это время развиваются вулканические процессы, поставлявшие пирокластический материал в водный бассейн. Что касается режима осадконакопления в рэтский век, то надежные данные на этот счет для рассматриваемой территории отсутствуют.

В лейасе, доггере и начале поздней юры существовал режим мелководного открытого моря, что подтверждается преобладанием в разрезе грубозернистых пород (часто с примесью туфогенного материала и фацальной изменчивостью отложений).

Резкий перелом в направлении геотектонического развития района происходит в конце поздней юры. К началу мелового периода морской бассейн осушается, оформляется основная складчатая структура района и происходит становление Верхне-Сайманского гранитного массива.

В раннем мелу территория листа по интенсивности движений земной коры дифференцируется: северные участки испытывают существенно меньшее погружение, чем южные. В пределах последних образуются мощные покровы андезитовых порфиритов и пачки туфов, накапливаются терригенные толщи в межгорных впадинах (левобережье р. Хасын). Вдоль участков



Схематическая геоморфологическая карта средней части бассейна р. Армани.

1 — высокогорный рельеф с отчетливыми следами оледенения; 2 — среднегорный рельеф со следами ледниковой обработки; 3 — низкогорный рельеф, лишенный следов оледенения; 4 — холмистый рельеф депрессий; 5 — речные долины; 6 — цирки; 7 — реликты древних долин на водоразделах (сквозные долины); 8 — участки накопления ледниковых отложений; 9 — линия Охотско-Колымского водораздела в эпоху первого оледенения; 10 — современная линия Охотско-Колымского водораздела; 11 — участки врезания рек (начало и конец); 12 — места речных перепадов

с различной интенсивностью погружения закладываются и развиваются крупные разломы широтного и северо-восточного простирания. В самом конце периода происходит внедрение интрузий охотского комплекса.

Поздний мел характеризуется особенно интенсивным развитием эксплозивных процессов и накоплением мощных толщ пирокластов в континентальных условиях; образуются мощные эффузивные покровы и субвулканические тела. Так же, как и в раннем мелу, в это время формируются терригенные толщи в обособленных межгорных впадинах (бассейны ручьев Финиш и Утесный, верховья р. Нелканджи). Особенно характерно длительное развитие крупной впадины в северной части территории листа, в которой формируется мощная толща терригенных отложений арманской свиты. Образование этой впадины началось после становления интрузий охотского комплекса, что подтверждается находками многочисленных галек охотских гранитоидов в конгломератах арманской свиты. Во второй половине позднего мела интенсивно проявляется интрузивная форма магматизма. Роль складчатых дислокаций в связи с консолидацией складчатого пояса резко уменьшается, тектонические напряжения разрешаются почти исключительно блоковыми перемещениями.

В палеогене продолжают подвижки вдоль крупных разломов, происходят излияния базальтовых лав, сопровождающиеся формированием даек и неправильных мелких субвулканических тел.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Формирование современного рельефа рассматриваемой территории тесно связано с деятельностью рек и ледников, развивавшейся в условиях блоковых поднятий отдельных участков охотского склона в четвертичное время. Детали форм рельефа, помимо зависимости от характера неотектонических движений и размещения центров оледенения, связаны также с особенностями геологического устройства территории: петрографического состава горных пород и наличия разрывных нарушений. На территории листа выделяются четыре главных типа рельефа (рисунок).

Высокогорный рельеф приурочен к Верхне-Сеймканскому гранитному массиву и гряде Джел-Урэкчан, сложенной эффузивно-туфовыми горными породами. Абсолютные высоты достигают здесь 1500—1700 м, а на отдельных вершинах 1777 м; относительные превышения изменяются от 700 до 1200 м.

Для участков высокогорья характерны острые зубчатые гребни водоразделов и крутые, часто скалистые, склоны с мощными осыпями у их подножий. Типичны глубокие цирки, карлинги, четко выраженные трог и хорошо сохранившиеся валы боковых и конечных морен.

Среднегорный рельеф постепенно сменяет высокогорье, распространяясь к востоку и западу от гряды Джел-Урэкчан, к востоку от Верхне-Сеймканского массива, а также на юг вдоль западной границы площади листа. По формам долин, склонов и гребней водоразделов рельеф этого участка близок к рельефу высокогорья; здесь также в значительной степени сказалась ледниковая деятельность. Различие заключается в понижении высот водоразделов до 1200—1400 м и уменьшении относительных превышений в среднем до 600 м.

Низкогорный рельеф занимает участки, расположенные по периферии площади развития вышеотмеченных типов рельефа: в бассейнах рек Иганджа и Магадавен на севере и вдоль Хасынской депрессии на юге.

Абсолютные высоты гор здесь колеблются от 700—800 до 1300 м, а относительные превышения — от 300 до 500 м. Этот тип рельефа характеризуется беспорядочно ориентированными водоразделами, степень расчлененности которых примерно одинакова. Водоразделы здесь сглаженные, сравнительно широкие; склоны довольно крутые.

Холмисто-увалистый рельеф Хасынской депрессии распространен в юго-восточной части территории листа. Рельеф отличается мягкостью форм, широкими сглаженными водоразделами, представляющими реликты древних аккумулятивных террас. Абсолютные высоты не превышают 300—400 м, а относительные превышения составляют примерно 100—200 м.

Заложение главных форм рельефа относится, по-видимому, к началу четвертичного периода; достоверных следов более древнего рельефа ни на площади листа, ни на прилегающих территориях неизвестно.

Еще до первого оледенения была образована широкая долина р. Иганджи; на сохранившихся реликтах ее, в верховьях рек Хилналин и Лев. Сеймкан (200 м террасы) отмечаются остатки ледниковых отложений средне- или, возможно, ранне-четвертичного возраста.

Ледниковые отложения в виде хорошо сохранившихся конечноморенных валов перегораживают долину р. Иганджи как раз в месте ее перехвата р. Хилналин. Это обстоятельство позволяет предположить, что первый эрозионный цикл соответствует времени перехвата реками охотской системы верховьев р. Иганджи, что произошло сразу же после первого оледенения. Этому же циклу врезания соответствуют террасы 160-метрового уровня, широко развитые вдоль правобережья р. Хасын.

Дальнейшее поднятие земной коры и связанное с ним врезание речной системы привело к образованию террас высотой 30—60 м. Остатки этих террас с реликтами аллювиального покрова (верхнечетвертичное межледниковье) известны по левобережью р. Бергэнджи и на правобережье р. Дондычан в их нижнем течении, а также по обеим сторонам р. Хасын. Этому

циклу врезания соответствует ряд местных перехватов в верховьях рек Иганджи, Гедан и правых притоков р. Чалбыги.

Третий эрозионный цикл вызвал повсеместное образование смешанных и аккумулятивных террас высотой 10—15 м в долинах рек Иганджи, Гедан, Хатачан, Хасын; в притоках террасы этого цикла имеют высоту 2—3 м. Этот цикл характеризуется интенсивной аккумуляцией обломочного материала, чему в незначительной степени способствовало второе крупное оледенение. Именно к началу третьего эрозионного цикла были в целом оформлены те долины с хорошо сохранившимися моренами, которые располагаются вдоль западной границы территории листа. К этому врезанию приурочены перехваты верховьев р. Дондычан и ряда мелких притоков р. Гедан.

Последний, четвертый цикл врезания был менее продолжительным и охватил только водотоки, размывающие участки высокогорья — Верхне-Сеймканский массив и гряду Джел-Урэкчан. Деятельность рек во время этого цикла в ряде случаев была направлена главным образом на размыв и переотложение ледниковых отложений, в результате чего образовались вложенные аккумулятивные террасы высотой 2—5 м.

На территории листа зафиксировано два крупных оледенения. Первое оледенение вызвало образование морен, перекрывающих аллювий 200-метровых террас в верховьях рек Хилналин и Лев. Сеймкан. Тесная пространственная связь имеющихся следов первого оледенения с Верхне-Саймканским массивом свидетельствует, что именно он являлся центром этого оледенения.

Второе оледенение, оставившее после себя хорошо сохранившиеся цирки, трюги, валы конечных и боковых морен, проявилось значительно более интенсивно и на более широкой площади. Ледники покрывали весь Верхне-Сеймканский массив, правобережье р. Армани и гряду Джел-Урэкчан, а также горные массивы в верховьях р. Хасын за пределами рассматриваемого района.

Территория листа по особенностям развития речной сети делится на два участка: северный и южный. На северном участке, размещающемся вблизи линии Охотско-Колымского водораздела, преобладают узкие долины с незначительным числом коренных и смешанных террас; на водоразделах сохранились реликты древних долин с остатками ледниковых отложений, широко развиты явления перехвата. Гидросеть интенсивно врезается, иногда образуются глубокие каньоны и системы водопадов (верховья р. Хилналин).

На южном участке развиты широкие долины, приуроченные к депрессиям. Эти долины имеют преимущественно аккумулятивные широкие террасы различных уровней. Ледниковые отложения погребены и часто являются составной частью единого разреза четвертичных отложений, мощность которых достигает 100—110 м.

Подобные условия связаны скорее всего с различным характером неотектонических движений на этих участках: преобладанием поднятий на севере и погружений на юге.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В связи с многообразием и разновозрастностью геологических формаций на территории листа широко проявлены различные комплексы полезных ископаемых.

С терригенными отложениями мелового периода связаны месторождения каменного угля. Гранитоидные интрузии сопровождалась формированием рудопроявлений полиметаллов, олова, кобальта. Среди измененных верхнемеловых эффузивно-туфовых пород выявлены проявления золота, ртути и сурьмы. Толщам меловых эффузивов сопутствуют такие полезные ископаемые как алуниты, перлиты, бентонитовые глины, минеральные краски, поделочные камни. В четвертичных отложениях обнаружены месторождения кирпичных глин и вулканического пепла.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горючие полезные ископаемые представлены каменными и бурными углями, месторождения и проявления которых сконцентрированы в юго-восточной части площади листа. Наиболее значительны скопления каменных углей в толще нижнемеловых терригенных отложений (Хасынское месторождение); известные в настоящее время позднемеловые угли, а также четвертичные лигниты практического интереса не представляют.

## Каменный уголь

Пласты каменного угля *Хасынского месторождения* приурочены в основном к песчанико-аргиллитовой пачке, относящейся к низам разреза хасынской свиты. В угленосных отложениях установлены многочисленные секущие и пластовые дайки андезитов и фельзит-порфиров, что, наряду с интенсивно проявившимися разрывными нарушениями, в значительной степени усложняет эксплуатацию месторождения.

На месторождении выделяется два участка: Северный и Южный.

Северный участок расположен на правой стороне р. Хасын (73)\*. Здесь установлено 11 пластов зольного угля, из которых только три являются промышленными и эксплуатировались в прежние годы. Мощности угольных пластов имеют следующие значения (перечисление производится снизу вверх): Проблема-

\* Цифры в круглых скобках указывают номер месторождения на карте полезных ископаемых.

тичный от 2,5 до 5,0 м, Нижний от 1,2 до 1,5 м, Новый от 1,3 до 1,5 м, Безымянный от 1,2 до 1,5 м, Спорный от 0,6 до 0,8 м, Хасынский от 1,4 до 1,5 м, Первый верхний 0,45 м, Второй верхний 0,6 м, Тонкий до 1 м, Сложный от 0,7 до 1,0 м, Верхнегоризонтальный 1,8 м. Зольность углей обычно изменяется от 40 до 60%. Выход летучих на горючую массу 12—20%, на сухое топливо 5—11%; серы на горючую массу до 1,8% на сухое топливо 0,2—0,8%. Теплотворная способность на горючую массу 6800—8800, на сухое топливо 2000—5200 кал. Элементарный состав углей этого участка характеризуется такими значениями: Сг 91,12%, Нг 4,03%.

Почти все угольные пласты имеют сложное строение. Тонкие прослойки пустой породы в угольном пласте отделить при разработке невозможно.

Эксплуатация на Северном участке началась в 1939 г.; в конце 1944 г. участок был законсервирован. Добыча велась до уровня подземных вод по пластам Хасынскому, Спорному, Новому и частично Нижнему. За отмеченный период добыто 312 тыс. т угля. Балансовые запасы на 1 января 1945 г. по основным трем пластам составляют по категориям А+В+С 1205 тыс. т, в том числе выше статического уровня подземных вод 127 тыс. т. Из всех запасов 720 тыс. т приходится на пласт Новый.

Южный участок Хасынского месторождения располагается на левой стороне р. Хасын (80). Здесь обнажаются породы той же хасынской свиты; падают они на северо-запад под углом 20—30°. Большая часть пластов Северного участка повторяется на Южном участке, некоторые из них даже сохраняют свое строение.

Всего на Южном участке выявлено 13 пластов каменного угля. Мощности их имеют такие значения: Сложный до 2,5 м, Сланцеватый от 1,3 до 1,6 м, Хасынский 1,5 м, Южный до 0,6 м, Спорный до 0,6 м, Первый от 0,2 до 4,5 м, Двойной от 0,3 до 1,1 м, Второй от 1,8 до 4,3 м, Третий от 0,2 до 0,5 м, Новый от 0,3 до 6,2 м, Нижний от 0,4 до 1,4 м, Проблематичный — линзы угля от 5,3 до 10,0 м, Верхний до 2,0 м. Мощности вмещающих пород между пластами обычно колеблются от 5 до 30 м.

Наиболее полно изучен пласт Сланцеватый (аналог группы пласта Тонкого Северного участка этого месторождения). Пласт прослежен по простиранию на 600 м; он имеет сложное строение и состоит из двух пачек угля, разделенных прослоем аргиллита мощностью до 25 см; мощность нижней пачки 45 см, верхней 85 см. Каждая из пачек состоит из прослоев угля, переслаивающихся с углистыми аргиллитами и редкими, очень тонкими прослойками аргиллита. Общая зольность верхней пачки 48—53%, нижней 34—36%. Пласт почти полностью выработан.

Угли Южного участка также отличаются высокой зольностью. Из большого числа проанализированных проб только

в 10% из них зольность оказалась менее 50%; остальные 90% проб показали зольность порядка 60% и более. Содержание влаги в угле составляет 1—3%; выход летучих на горючую массу 11—18%, на сухое топливо 5—9%; теплотворная способность: на горючую массу 7600—8300, на сухое топливо 2100—4680 кал; содержание серы в сухом топливе 0,6—0,7%, в горючей массе до 1,5%. Объемный вес угля меняется в зависимости от зольности и колеблется от 1,67 до 2,00. Элементарный состав: Сг от 79,05% до 93,72%, Нг от 3,31 до 4,46%, Нг до 1%. Уголь каменный, с широким диапазоном углефикации. Он представлен блестящим и полублестящим клареном; матовый уголь (дюрен) встречается значительно реже.

Запасы углей с зольностью до 70% по состоянию на 1 января 1959 г. составляют на Южном участке по сумме категории А<sub>2</sub>+В—1108 тыс. т; А+В+С 3181 тыс. т.

Из-за высокой зольности угля, неустойчивости угольных пластов и очень сложных условий их залегания эксплуатация месторождения с 1954 г. прекращена.

Юго-западнее, в районе 68 км автодороги Магадан—Палатка, среди пород хасынской свиты залегает пласт угля мощностью от 1,0 до 2,6 м, названный «Вертикальный» (69). Угольный пласт залегает вертикально в очень сложной тектонической обстановке и содержит четыре прослоя пустой породы мощностью от 2 см до 13 см. Зольность угля 45—50%; влажность W<sup>a</sup> 2—6%, выход летучих V<sup>a</sup> 9,0—9,5%, серы 0,2—0,3%, теплотворная способность Q<sup>a</sup>—3200—3700 кал.

На участке 76 км автодороги шурфом и скважиной пересечен угольный пласт мощностью 0,8 м, получивший наименование «Малютка» (81). Уголь полуматовый, слабополосчатый.

На северо-восточном фланге выходов отложений хасынской свиты, на правом берегу р. Хасын, против пос. Палатка (72), также зарегистрирован пласт угля («Загадочный»). Пласт сложный, прослойки чистого угля мощностью от 5 до 22 см чередуются с прослойками аргиллита мощностью 2—6 см; общая мощность 1,1—1,2 м. Угол падения пласта 40°. Пласт пересечен разрывными нарушениями и по простиранию не прослеживается.

Другой участок с проявлениями каменного угля располагается в бассейне руч. Извилистого правого притока р. Чалбыги (64, 65). Угленосными здесь являются верхнемеловые эффузивно-осадочные отложения нараулийской свиты, С. В. Домохотов (1947ф) полагает, что эти слои соответствуют хасынской свите. Угленосная пачка имеет мощность до 2,5 м. В ее основании на туфопесчаниках залегает пласт угля мощностью до 1,2 м. Выше залегают еще два пропластка угля мощностью 24 см и 16 см, разделенные прослоями углистого аргиллита и песчаника. Кровля представлена прослоем аргиллитов, перекрытых мощной толщей андезитовых порфиринов. Породы зале-

гают полого (угол падения  $10^\circ$ ), но угленосный участок ограничен крупными разломами.

Угли каменные, тощие. Зольность колеблется от 40 до 70%; влажность  $W^l$  2,1—2,3%; летучих  $V^r$  12—20%, серы  $S^c$  0,2—0,4%; теплотворная способность  $Q^r$  7700—8300. Элементарный состав:  $C^r$  88%,  $H^r$  4%,  $N^r$  0,9%. Уголь блестящий, местами сильно разрушенный и легко растирается в руках; иногда плотный матовый.

В 1 км выше по руч. Извилистому угленосные образования представлены смятыми аргиллитами с кусками блестящего угля.

### Бурый уголь

Бурые угли на территории листа установлены в ряде пунктов Хасынской депрессии.

В правом борту р. Палатки (76) сразу же выше одноименного поселка в обрыве 30-метровой террасы на плотно сцементированном галечнике залегает сложный угленосный пласт мощностью около 2 м, состоящий из четырех прослоев бурого угля, разделенных песчаными прослоями мощностью от 5—10 см до 0,5 м. Мощность нижнего прослоя угля 0,9 м, остальных по 10—20 см. Уголь имеет низкую степень углефикации, загрязнен песком, гравием и галькой; часто представлен лигнитом. Стратиграфически ниже угленосного пласта среди галечников и песка залегают прослой и линзы лигнита.

В правом притоке р. Хасын — руч. Хартуз (71) — среди песчано-глинистых рыхлых отложений 160-метровой террасы также был обнаружен выход пласта лигнита и бурого угля, мощностью до 1,5 м, со значительной примесью песка и глины. Незначительной мощности прослой лигнита (до 25 см) известны среди галечников, слагающих 15-метровую террасу в приустьевой части р. Чалбыги (70). Небольшой водоток, размывающий эту террасу, выносит большое количество обломков бурого угля.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа металлические ископаемые представлены железом, свинцом, цинком, кобальтом, молибденом, золотом, оловом, ртутью, сурьмой и висмутом, причем в повышенных концентрациях установлены только кобальт и олово.

### Магнетитовые и лимонитовые руды

Проявления магнетитовых руд имеют два генетических типа: метаморфический и гидротермальный.

Проявление магнетитовых руд метаморфического происхождения обнаружено А. С. Красильниковым (1944ф) в бассейне

р. Хилгалин (57). Здесь в результате контактового метаморфизма андезитовых порфиритов, вмещающих гранодиориты Средне-Янского массива, образована скарная залежь мощностью 1,5—2,0 м. Скарн состоит из граната 50%, магнетита 20%, амфибола 20%, хлорита 5% и гидроокислов железа. По химическому анализу содержание железа в скарне составляет 22,7%.

Гидротермальные проявления магнетитовых руд распространены также в бассейне р. Хилгалин (56, 61, 62). Кварцевые и альбито-кварцевые жилы с магнетитом залегают в гранодиоритах и вмещающих андезитовых порфиритах. Одна из жил имеет мощность от 3—5 см до 1,0 м (в среднем 25—30 см); по простиранию прослежена на 350—400 м. Жильные минералы представлены кварцем, актинолитом, эпидотом и хлоритом; среди рудных установлены магнетит, гематит, пирит, пирротин, а также сфалерит и халькопирит. Количество магнетита постоянно и изменяется от единиц до десятков процентов. Содержание железа в штучной пробе составило 56,2%. С подобными жилами связаны и другие проявления железа, однако содержание магнетита в них меньше и не превышает 5—7%.

Проявление лимонитовых руд выявлено С. В. Домохотовым (1945ф) в бассейне руч. Хулакач (84). Здесь современные аллювиальные галечники и суглинки интенсивно пропитаны гидроокислами железа, а на месте прослоев торфа образованы залежи бурого железняка; мощность пластов наиболее чистых бурых железняков составляет 0,4—0,5 м. Качественная сторона железняков не выяснена. Запасы их, по-видимому, не превышают 10—12 тыс. т. Образование залежей, по мнению С. В. Домохотова, связано с отложением железистых соединений из потоков, размывающих мощные зоны пиритизированных пород в верховьях руч. Хулакач.

### Свинец и свинцово-цинковые руды

Сравнительно многочисленные свинцовые и свинцово-цинковые рудопроявления обнаружены вдоль восточного экзоконтакта Верхне-Сеймканского массива; наибольшее их количество сосредоточено в верховьях р. Хилгалин. Эти проявления связаны в основном с кварцевыми и кварцево-хлоритовыми жилами (16, 17, 20, 39, 40, 41, 42) реже — с прослоями скарнированных пород (8, 23).

Мощность отдельных жил обычно изменяется от 5—15 см до 1,0 м; иногда отмечаются серии сближенных жил, приуроченных к зонам разрывных нарушений (правобережье р. Хилгалин в верховьях). Прослой скарнированных пород также малы (не более 40 см).

Рудные минералы представлены галенитом и сфалеритом, пиритом и арсениопиритом, образующими неравномерную вкрап-

ленность, а местами гнездовые скопления агрегатов минеральных зерен.

Небольшая мощность жильных тел и сравнительно слабая степень их насыщенности рудными минералами свидетельствуют о непромышленном характере этих проявлений. Некоторый интерес могут представить жилы с повышенным содержанием в них серебра. Например, в левом притоке р. Хилналин (в месте ее резкого изгиба) кварцево-хлоритовая жила мощностью 12 см содержит участки сплошных агрегатов галенита, сфалерита и пирита (20). В тесной ассоциации с галенитом обнаружены серебряные минералы — самородное серебро и прустит. Содержание свинца в пробе составило 40,5%, серебра 706,9 г/т.

### Кобальт

В пределах территории листа известно три непромышленных месторождения кобальта и ряд его проявлений. Все они, за исключением нескольких мелких рудопроявлений, приурочены к северному экзоконтакту Верхне-Сеймканского массива.

По данным А. С. Красильникова (1945ф), на этом участке обнаружено множество жил меридионального, северо-западного и северо-восточного простираний, различной мощности и протяженности. Степень разведанности жил неодинаковая. Большая часть их едва затронута разведкой, и только некоторые вскрыты короткими траншеями; подземные горные выработки не проходились.

Наиболее богатые кобальтом и сравнительно хорошо изученные жилы показаны на карте полезных ископаемых как месторождения.

Месторождение руч. Цветного (9) приурочено к кварцево-турмалино-хлоритовой жиле, залегающей в интенсивно метаморфизованных алевролитах; падение ее северо-западное под углом 50°. Мощность жилы изменяется от 2,0 до 4,0 м; средняя мощность 2,32 м. Среди жильных минералов, помимо кварца, турмалина и хлорита, присутствуют карбонат и флюорит; рудные минералы представлены арсенопиритом, кобальтином и эритрином. Среднее содержание кобальта на участке жилы протяженностью 125 м составляет 0,3% (при колебаниях от 0,01—0,02% до 1,36%). Запасы металла по категории С<sub>2</sub> составляют 67,5 т. В 1946 г. Я. З. Хаином жила была доразведана и прослежена по простиранию на 300 м, однако содержания кобальта оказались значительно меньшими; причина расхождений осталась неясной.

Месторождение кобальта на левой стороне руч. Ясного (15) включает три жилы.

Наиболее богатая кобальтом кварцево-полевошпатовая жила имеет падение на юго-запад под углом 70—80° (жила 1). Жила сложена кварцем, плагиоклазом, биотитом, в меньшей степени —

калинатровым полевым шпатом, турмалином, хлоритом; совсем редко отмечаются топаз и флюорит. Из рудных минералов установлены арсенопирит, пирротин, пирит, лёллингит, глауко-дот, а также — галенит, халькопирит и буланжерит. Жила прослежена по простиранию на 173 м и детально опробована. Мощность жилы изменяется от 10—15 см до 70 см; средняя мощность 25 м. Содержание кобальта варьирует от сотых долей процента до 1%, среднее содержание — 0,13%. Запасы металла по категории С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> составляют 11,3 т. Помимо кобальта жила содержит серебро порядка 7,0—23,0 г/т и сотые доли процента никеля.

В 60 м южнее жилы 1 вскрыта другая жила кварцево-хлоритового состава с арсенопиритом, пирротином, глауко-дотом мощностью от 6 см до 16 см; содержание кобальта колеблется от 0,18% до 1,21% (среднее 0,33%). Запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 2 т кобальта. Севернее жилы 1 в 130 м располагается кварцево-арсенопиритовая жила, вскрытая расчисткой на протяжении 20 м. Мощность жилы от 10—20 см до 40—55 см; среднее содержание кобальта 0,16%.

Месторождение, расположенное на правой стороне руч. Ясного (13), приурочено к зоне сближенных мелких прожилков северо-западного простирания; эта зона пересечена жилой меридионального направления. Мощность жилы изменяется от 12 см до 34 см, мощность зоны прожилкования около 0,5 м. Минеральный состав жилы и прожилков: кварц, биотит, реже хлорит, арсенопирит, халькопирит, глауко-дот. Содержание кобальта в жиле составляет 0,28—0,37%, в зоне прожилкования 0,28%. По простиранию жила и прожилки прослежены на расстоянии не более 20 м и поэтому об истинных размерах рудного тела судить трудно. Запасы кобальта по вскрытой части жилы составят примерно 4,2 т.

Все эти жилы в 1946 г. были доразведаны, причем оказалось, что содержания кобальта, как правило, не превышает 0,1%; причины расхождения с прежними данными неясны.

Другие кобальтовые рудопроявления приурочены к кварцево-хлоритовым и кварцево-полевошпатовым жилам (10, 11, 19, 26, 44), а также к дайкам метаморфизованного диоритового порфирита, рассеянным сетью карбонатных и сульфидных (пирротин и арсенопирит) прожилков (12, 14, 45). Мощность жил составляет обычно 10—15 см, они содержат гнездовую вкрапленность пирита и арсенопирита и очень редко — мелкие включения кобальтина и налеты эритрина. Содержание кобальта изменяется от 0,01 до 0,07%; некоторые жилы не опробовались. Мощность карбонатных и сульфидных жил, пересекающих дайки диоритовых порфиритов или залегающих в зальбандах последних, как правило, не превышает 2—3 см. Содержание кобальта в таких прожилках низкое и не превышает 0,01%.

## Золото

Золото в незначительном количестве (единичные знаки) известно в аллювии почти всех крупных водотоков, однако заметное сгущение шлиховых золотоносных проб отмечается в долинах р. Армани и ее притоков выше и ниже устья р. Магадавен (30). Золото на этом участке обнаруживается как на террасах, так и в пойме. Размер золотинок обычно составляет десятые доли миллиметра (не более 0,5 мм), форма их пластинчатая, палочковидная; золото плохо окатано. Содержание — от единичных знаков до 0,2 г/м<sup>3</sup>.

В непосредственной близости от этого участка, в верховьях ручьев Утесный и Финальный (52), В. Г. Корольковым (1961ф) в результате металлотрического и штупного опробования выявлен ореол распространения золота. На площади ореола развиты верхнемеловые терригенные и кислые эффузивные породы, пересеченные серией крупных разломов северо-восточного простирания. Отмеченные породы брекчированы и интенсивно изменены, пиритизированы, окварцованы и алунизированы. Из отобранных здесь нескольких сотен металлотрических и штупных проб почти половина оказалась с золотом, присутствующим в количестве от следов до 2,4 г/т (обычно 0,2—0,5 г/т). Основная часть золотоносных проб отобрана из окварцованных пород и кварцевых (с адуляром) прожилков в зонах разломов и вблизи них (49). В материалах В. Г. Королькова (1961ф) отмечается также, что алунизированные и окварцованные липариты в истоках руч. Утесного, судя по пробирному анализу ряда штупных проб, содержат золото от 5 до 10 г/т, а в одном случае 184 г/т. В тесной связи с измененными эффузивами охарактеризованного золотоносного участка находится ртутное оруденение.

## Олово

Оловоносные жильные тела сравнительно широко развиты в северо-западной части описываемой площади, но только некоторые из них, размещающиеся в верховьях руч. Кандычан, имеют промышленную ценность.

По материалам М. И. Суворова (1944ф), *Кандычанское месторождение* олова (29) представлено группой хлорито-кварцевых жил, залегающих среди верхнемеловых эффузивных и туфовых пород кислого состава на площади около 0,3 км<sup>2</sup>. Простирание жил северо-восточное, падение на северо-запад под углом 65—75°. Промышленное значение имеют жилы 1, 2, 3, 5, 7, 10.

Жила 1 прослежена по простиранию на 165 м и на глубину 130 м; мощность ее меняется от 0,1 до 1,5 м; местами жила полностью выклинивается. Характерно брекчиевидное строение

жильного тела, при котором обломки интенсивно хлоритизированных (тюрингит) вмещающих пород сцементированы хлорито-кварцевой, карбонатно-кварцевой или чисто кварцевой жильной массой. Вокруг обломков и вдоль зальбандов в шестоватом кварце наблюдаются вкрапленность и гнезда пирита, сфалерита, арсенопирита, халькопирита и пирротина; сульфиды размещены неравномерно: местами они полностью отсутствуют, но иногда составляют основу всей жильной массы. Касситерит в виде призматических кристаллов и мелкозернистых агрегатов тяготеет к зальбандам жил, ассоциируя то с кварцем, то с хлоритом. Цвет касситерита красный, красно-бурый; размер кристалликов от 0,01 мм до 1,2 мм. Содержание олова более 3%.

Жила 5 мощностью 10 см залегает параллельно жиле 1 в 10 м от последней со стороны всячего бока; на глубине 70—80 м она сливается с жилой 1. В лежащем боку жилы 1 в 22 м от нее залегает жила 3, мощность которой изменяется от 0,3 до 0,6 м. Жилы 3 и 5 по своему строению в целом сходны с жилой 1, но содержание олова различно: в жиле 5 достигает 5%, а по жиле 3 — порядка 0,4—0,9%.

Жила 2 по простиранию прослежена на расстояние до 250 м и на глубину порядка 60 м. Она отличается частыми переживаниями и разветвлениями; имеет место также дробление и смещение послерудными разломами. Там, где жила представлена единым телом, мощность ее меняется обычно в пределах 0,2—0,9 м; при разветвлении мощность зоны прожилкования достигает местами 6 м. Структура жилы и ее минеральный состав такие же, как и в жиле 1. Касситерит отмечается в двух модификациях — кристаллической и колломорфной. Кристаллы чаще игольчатые, иногда коротко призматические, длина их не превышает 0,03 мм, а толщина меняется от 0,03 мм до 0,1 мм; цвет их светло-коричневый. Колломорфный касситерит образует мелкие (0,1—0,2 мм) сгусткообразные скопления в хлоритовой массе либо вокруг кристаллов касситерита. Содержание олова изменчиво и колеблется от сотых и десятых долей процента до 2%.

Жила 7 прослежена по простиранию на расстояние 60 м и на глубину до 40 м. Мощность жилы составляет в среднем 0,35 м. Строение жилы гребенчатое, реже брекчиевидное. Содержание олова порядка 1,6%.

Жила 10 разведана только на поверхности на протяжении 55 м. Она представлена сетью хлорито-кварцевых прожилков, образующих зону мощностью 2,6 м; содержание олова в ней 0,5%. Жилы 7 и 10 по минеральному составу близки жиле 2.

Эксплуатационные работы проводились на жилах 1, 2, 3, 5, 7, причем жилы 1 и 3 отработаны полностью. Всего на месторождении Кандычан за время эксплуатационных работ с 1942 по 1944 г. добыто 83,5 тыс. т горно-рудной массы, из которой в результате сортировки получено 33 тыс. т руды с запасом олова 394,6 т. Эксплуатация месторождения прекращена из-за

низкой степени извлечения олова фактически составлявшей примерно 30—40%, а по данным технологических испытаний — 51,5%. На 1 января 1953 г. числится балансовых запасов олова по месторождению 865 т. При дальнейшей разведке жил на глубину возможен прирост запасов.

В жилах 1 и 2 содержание мышьяка изменяется от 1,2 до 2,6%, а цинка от 0,65 до 1,6%. Некоторые рудные минералы Кандычанского месторождения были проанализированы И. К. Еременко (1957ф) на содержание в них редких элементов. Наибольший интерес представляет сфалерит, в котором обнаружены индий (0,01—0,1%) и кадмий (до 0,1%).

Проявления олова известны также по руч. Пугливному (правый приток р. Армани выше устья р. Магадавен) и в верховьях р. Лев. Сеймкан.

В бассейне руч. Пугливый (27), по данным Г. А. Топуновой (1941ф), обнажаются оловоносные хлорито-кварцевые и сульфидные жилы. Мощность жил изменяется от нескольких сантиметров до 1,2 м, но обычно она составляет 30—60 см. Простирание жил близкое к широтному, прослежены они на расстоянии в несколько десятков метров. Хлорито-кварцевые жилы содержат неравномерную вкрапленность пирита, халькопирита, сфалерита, галенита и касситерита. Содержание олова составляет 0,1—0,2%. Сульфидные жилы почти нацело сложены пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, галенитом и сфалеритом; кварц играет подчиненную роль. Содержание олова составляет 0,2—0,5%. В верховьях р. Лев. Сеймкан (7,22) олово в количестве от 0,03 до 0,8% содержится в тонких кварцево-хлоритовых и кварцево-сульфидных жилах, залегающих в биотитовых роговиках.

Небольшое количество касситерита выявлено в аллювии некоторых долин вблизи известных коренных источников олова. Довольно четко выделяется ореол рассеяния касситерита в бассейнах ручьев, размывающих северный и восточный экзоконтакты Верхне-Сеймканского массива (3), а также в районе Кандычанского оловорудного месторождения и к северу от него (24). Содержание касситерита, по данным шлихового опробования, а в некоторых долинах по результатам шурфовки, незначительное.

### Молибден

Незначительные по содержанию металла молибденовые проявления известны в северном экзоконтакте Верхне-Сеймканского массива (5, 6, 18). Тонкие жилки, мелкие гнезда и редкая вкрапленность молибденита приурочены к некоторым кварцево-полевошпатовым жилам, мощностью от 0,5 м до 2,0 м. По данным химического анализа, бороздовые пробы показали содержание молибдена до 0,02%; в некоторых штучных пробах оно

достигает 0,2%. В этих же жилах обнаружено и олово в количестве до 0,03%.

Скопления листочков молибденита обнаруживаются также в пегматоидных гнездах среди мелко- и среднезернистых гранитов (4).

### Ртуть

Киноварь, содержащаяся в аллювиальных отложениях, установлена в бассейне р. Чалбыги (63), а также в истоках ручьев Финальный и Утесный (53). В бассейне р. Чалбыги ореол рассеивания киновари охватывает среднее течение реки и ее правые и левые притоки. Киноварь встречается в шлиховых пробах в виде единичных мелких окатанных зерен. Детальность проведенного здесь шлихового опробования невысокая, а геологическая обстановка благоприятная для локализации ртутных проявлений. В истоках ручьев Финального и Утесного киноварь присутствует в большей части отобранных шлиховых проб как в виде единичных зерен, так и в количестве от 1 г/м<sup>3</sup> до 0,5 г/м<sup>3</sup>. Зерна киновари хорошо окатаны, размер их изменяется от 0,1 до 0,8 мм; изредка наблюдаются примазки киновари на обломках пород.

Ручьи Финальный и Утесный размывают участок интенсивно измененных кислых эффузивов. Отобранные В. Г. Корольковым (1961ф) из этих пород штучные пробы содержали ртути (по данным спектральных анализов) до 0,001—0,005%, а в ореолах рассеяния до 0,001% (47), по данным металлометрического опробования.

### Сурьма

В истоках руч. Утесного (48) В. Г. Корольковым (1961ф) встречены обломки окварцованного липарита с вкрапленностью антимонита. Размер скоплений антимонитовых зерен достигает 0,15—1,0 см; приурочены они к пустоткам в новообразованных кварцевых агрегатах. По периферии скоплений антимонита развиваются вторичные минералы: валентинит, кермесит, ковеллин.

### Висмут

В коренном залегании висмутовые минералы известны на правом берегу р. Мукульчан в северо-западной части описываемой площади (2). Здесь (Демин, 1944ф), в зоне разлома, сопровождающейся флюоритовыми прожилками и дайками базальтов, залегает трубообразное альбито-кварцевое тело с вкрапленностью тетрадимита и верлита (?); длина выхода

этого тела 11 м, ширина 7 м. Текстура рудной массы вкрапленная, участками друзовая и полосчатая. Анализом штучной пробы, взятой из обогащенных участков, установлены висмут (3,29%), теллур (1,16%), сурьма (0,48%), серебро (11,4 г/т), свинец (0,15%), молибден (0,04%). Среди вторичных минералов встречены бисмит и вульфенит.

Последующие исследования И. К. Еременко (1957ф) показали, что и в самой зоне разлома содержание висмута на отдельных участках достигает 0,14—0,17%.

Шлиховым опробованием отдельные «значки» самородного висмута установлены в аллювии ручьев Хилналин, Гедан, Хатачан и по притокам р. Армани выше руч. Белый. Незначительные содержания висмута (сотые доли процента) обнаружены в некоторых оловянных и кобальтовых жилах.

Вопрос о металлоносности магматических комплексов, получивших распространение на рассматриваемой территории, изучен пока еще слабо и судить о возрасте охарактеризованных выше рудопоявлений довольно трудно.

Сравнительно четко проявлена пространственная близость кобальтовых рудопоявлений к Верхне-Сеймканскому массиву. Однако здесь помимо позднеюрских гранитов формировались также кварцевые диориты охотского интрузивного комплекса и позднемиловые граниты, что в значительной степени усложняет решение вопроса о возрасте кобальтового оруденения. Тем не менее, отсутствие кобальтового оруденения среди меловых эффузивно-туфовых пород как в пределах территории листа, так и в близлежащих районах, дает возможность согласиться с мнением А. С. Красильникова (1951ф) о кобальтоносности позднеюрских гранитов. С этими гранитами скорее всего связаны также молибденовые, оловянные и свинцово-цинковые проявления, обнаруженные в верховьях рек Лев. Сеймкан и Хилналин.

Сравнительно более определенно установлен позднемиловый возраст оловянных проявлений района месторождения Кандычан. Здесь жильные тела с касситеритом залегают среди эффузивно-туфовых образований хольчанской свиты, прорванных мелкими интрузиями гранодиорит-порфиоров.

Особое место занимают известные в районе низкотемпературные рудопоявления. Все они залегают среди верхнемиловых эффузивных и туфовых пород недалеко от приповерхностных интрузий гранит-порфиоров и субвулканических тел фельзит-порфиоров. Это проявление теллуристого висмута в верховьях левых притоков р. Бергэнджи и проявления золота, ртути и сурьмы в верховьях ручьев Финального и Утесного.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Среди полезных ископаемых этой группы на рассматриваемой территории известны флюорит, алунит, кальцит и флогопит.

#### Флюорит

По данным И. В. Демина (1944ф) и И. К. Еременко (1957ф), на водоразделе рек Мукэльчан и Бергэнджи (1) среди верхнемиловых туфов прослеживается зона дробления северо-восточного простирания, сопровождаемая дайками базальта и системой флюоритовых и кварцево-флюоритовых жил, прожилков и линз; участками дробленые породы сцементированы кварцем и флюоритом. Мощность зоны 15—20 м, по простиранию она прослежена на расстоянии 200 м. Помимо флюорита и кварца, в жильной массе имеются альбит, хлорит (тюрингит) кальцит и незначительная рассеянная вкрапленность пирита, галенита и сфалерита. Флюорит образует агрегаты мелких зерен (от 0,1—0,2 мм до 1—2 мм); минерал имеет фиолетовую окраску, редко — бесцветен. Маломощные (5 см) флюоритовые жилы встречаются также в истоках р. Гедан (43).

#### Алунит

Арманское месторождение алунита (46) расположено в верховьях руч. Утесного и приурочено к липаритовому покрову мощностью до 30—50 м, который вблизи зоны разломов северо-восточного простирания подвергся интенсивной гидротермальной переработке. Последняя выразилась в окварцевании, алунизации, каолинизации, развитии диккита и водных алюмосиликатов типа галлуазита. Интенсивно алунизированные липариты (алунино-диккитовые породы) преобладают в верхней части покрова; среди них обнаружены мономинеральные алунитовые жилы мощностью до 1,0—3,0 м. При шлифовке алунизированных липаритов выявляется красивый внутренний рисунок, обусловленный сложным чередованием участков с кремовой, розовой и серой окраской.

Алунизированные породы содержат  $Al_2O_3$  до 45%,  $SiO_2$  от 25 до 60%,  $SO_3$  от 5 до 35%; их объемный вес 2,55 г/см<sup>3</sup>, удельный вес 2,57—2,87 г/см<sup>3</sup>; водопоглощение от 0,06 до 0,17%; прочность на сжатие в сухом состоянии от 314 до 1026 кг/см<sup>2</sup>; коэффициент размягчения 0,5—0,9. Испытания на морозостойкость и сопротивление удару показали вполне удовлетворительные результаты. Показатель износа пород равен 18,7%, твердость их находится в пределах от 3 до 4 по шкале Мооса. Алунизированные породы легко пилятся, шлифуются и могут быть использованы в качестве поделочного и облицовочного материала. Запасы по категории  $C_1$  1 млн. т, а по сумме категорий  $C_1 + C_2$  4 млн. т.

В жильных телах алунит кристаллический розоватого, белого и желтоватого цвета. Химический состав жильного алунита:  $SiO_2$  1,20%,  $Al_2O_3$  37,95%,  $Fe_2O_3$  0,65%,  $MgO$  0,35%,  $CaO$  0,20%,  $Na_2O$  0,40%,  $K_2O$  7,44%,  $H_2O$  13,00%,  $SO_3$  38,36%,  $CO_2$

0,47%. В некоторых жилах установлена незначительная примесь золота и ртути.

Специальных технологических испытаний для выявления возможности использования алунитов и алунито-диккитовых пород в качестве алюминиевого сырья или в химической промышленности не проводилось. Тем не менее обращает на себя внимание, с одной стороны, бедность породы окислами кремния, железа, кальция, магния и с другой — высокие содержания в ней глинозема и окиси калия. По-видимому, при специальных исследованиях удастся выделить участки развития алунитовых пород, пригодных для получения из них глинозема.

#### Кальцит

В период с 1943 по 1948 г. из жил, встреченных вдоль долины р. Хасын, проводилась добыча кальцита для стекольного производства.

В среднем течении р. Чалбыги (66) жилы, линзы и гнезда кальцита приурочены к зоне смятия и дробления. Эти тела не выдержаны по простирацию, их мощность в раздувах достигает 2,5—4,5 м. Кальцит образует массивные крупнокристаллические агрегаты с размером отдельных кристаллов до 8 см; цвет его молочно-белый. Помимо кальцита, в жилах отмечаются незначительные количества кварца, хлорита, цеолитов, пирита. Участками жильная масса содержит обломки вмещающих андезитовых порфиритов.

В придолинной части р. Хасын, между устьями рек Чалбыги и Палатки (67, 75, 77, 79) известны ряд кальцитовых и кварцево-кальцитовых жил, мощностью 0,2—0,6 м, реже до 1,0—1,6 м.

На всех отмеченных кальцитовых жилах велись эксплуатационные работы, но без специальной предварительной разведки. И. И. Полевой (1950ф) отмечает, что из этих жил добыто 450—500 т кальцита.

#### Флогопит

В верховьях р. Лев. Сеймкан (21) среди роговиков выявлена пегматитовая жила мощностью до 1,5 м, состоящая из кварца, калинатрового полевого шпата, плагиоклаза и флогопита; количество последнего составляет 3—5%. Флогопит образует гнезда и линзы мощностью 5—10 см, а иногда до 15—20 см.

Размер кристаллов в поперечнике составляет обычно 5—15 см, изредка достигает 20—30 см. Пластинки слюды деформированы и содержат включения кристалликов кварца и карбоната. Микроскопические исследования выявляют также тонкую вкрапленность рутила, эпидота, рудных минералов.

На рассматриваемой территории известны месторождения керамзитового сырья (перлиты и аргиллиты), вулканического пепла, кирпичных и бентонитовых глин, а также минеральных красок.

#### Перлиты (витрофиры)

В бассейне р. Аган (54) широко развиты покровы витрофиров. Всего выявлено три выдержанных покрыва и несколько линзовидных тел мощностью от 6—7 до 15—20 м. Кроме покровов, известны также мелкие субвулканические тела витрофиров, имеющие обычно пологие контакты.

Покровные витрофиры содержат порфиновые выделения, а также пирокластические включения, общее количество которых достигает 20—30% от объема породы, а иногда и 60—70%; лишь участками вкрапленники почти полностью отсутствуют. Витрофиры, слагающие субвулканические тела, представлены почти чистым вулканическим стеклом с перлитовой текстурой.

Витрофиры имеют серую, темно-серую и черную окраску. Вкрапленники представлены плагиоклазом, калинатровым полевым шпатом, кварцем, пироксеном; часто встречаются обломки вулканического стекла и липаритов. Основная масса состоит из свежего перекристаллизованного стекла. Содержание кремнезема колеблется от 68 до 72%, глинозема — от 13 до 15%.

При нагревании до  $t$  1300° с выдержкой 20 мин обломки витрофиров размером 2—4 см вспучиваются. Коэффициент вспучивания 1,0—1,5; объемный вес вспученной породы 1,6—2,1 г/см<sup>3</sup>. Из-за низкого коэффициента вспучивания пород месторождение относится к разряду непромышленных.

#### Аргиллиты

В настоящее время на описываемой территории известно три участка выходов аргиллитов, испытания которых показали их пригодность для изготовления керамзита. На одном из таких участков, расположенном в районе 68 км автодороги Магадан — Палатка (168), ведутся эксплуатационные работы. Месторождение представлено сланцеватыми аргиллитами хасынской свиты. По данным В. Г. Королькова (1961ф), естественная влажность породы 2,23%. Аргиллит легко поддается дроблению, образуя лишь небольшое количество мелкой и пылевидной фракции. Соотношение между тугоплавкими и легкоплавкими компонентами составляет 6,2. Коэффициент вспучивания при температуре 1150° и выдержке 10 мин составил 4,0; при температуре 1250° и выдержке 10—15 мин достиг 5,3. Полученный

в результате обработки арриллита керамзит имеет объемный вес  $0,75 \text{ г/см}^3$ , при удельном весе  $2,3 \text{ г/м}^3$ ; пористость 66,9%.

В крутом правом берегу р. Магадавен, на участке между 70 и 71 км автодороги (36), обнажаются нижнеюрские глинистые сланцы; видимая мощность пласта не менее 50 м. Технологические испытания показали следующие результаты: температура вспучивания сланцев  $1200^\circ$  (выдержка 10 мин); коэффициент вспучивания 8,4; объемный вес породы после вспучивания  $0,34 \text{ г/см}^3$ ; водопоглощение 23,1%.

Нижнемеловые арриллиты, обнажающиеся в правом борту р. Хасын на участке 82 км автодороги Магадан — Палатка (78), были опробованы для выяснения возможности их использования при производстве кирпича. Мощность пластов арриллита составляет 10—16 м, углы падения 16—20°; запасы сырья не превышают 400 тыс. м<sup>3</sup>. По сведениям М. Н. Захарова (1951ф), технологические испытания установили пригодность арриллитов для изготовления морозостойчивого кирпича марки «100» и «125» при пластической формовке сырца. На участках, где арриллиты метаморфизованы, качество сырья хуже, но все же оно пригодно для изготовления морозостойкого кирпича марки «150» способом сухого прессования сырца.

#### Вулканический пепел

Хасынское месторождение вулканического пепла находится на левой стороне долины р. Хасын в 2 км от пос. Стекольный (82).

Здесь шурфами и буровыми скважинами выявлена линзообразная залежь длиной 700 м, шириной 350 м и мощностью до 20 м; залегает она среди песчано-галечниковых верхнечетвертичных отложений. Вулканический пепел представляет собой пылеватый песок белого, светло-серого и серого цвета. Фракция с размером частиц от 0,01 до 0,25 мм составляет 80—90%, а илесто-глинистая фракция 8—15% всего объема породы. Пепел состоит из частиц кислого вулканического стекла с незначительной примесью зерен кварца, полевого шпата, иногда биотита, магнетита и лимонита. Усредненный химический состав пепла: кремнезема 71—73%, глинозема 15—16%, окислов железа 1,5—3,0%, окислов натрия и калия 6—7%, окиси кальция 0,7—1,2%, окиси магния 0,3—0,5%.

Запасы пепла по категории А<sub>2</sub> около 2 млн. т. Месторождение оконтурено неполностью, и здесь возможен дальнейший прирост запасов. В настоящее время на базе этого месторождения работает стекольный завод, выпускающий различные стекольные и теплоизоляционные материалы (пеностекло, минеральная вата).

По мнению М. Н. Захарова (1954ф), изучавшего это месторождение, вулканический пепел накапливался в озерах, питав-

шихся за счет ледников, на поверхности которых существовал тонкий слой пепла. Подобная гипотеза предполагает наличие значительного числа таких месторождений в пределах Хасынской депрессии. Особо перспективными, по мнению М. Н. Захарова, являются террасы правобережья р. Хасын в нижнем течении рек Чалбыги и Нелканджи. С. В. Домохотов (1946ф) высказывает предположение об эоловом происхождении месторождения.

Вулканические пеплы установлены также на правобережной террасе р. Хасын на участке 82 км автодороги Магадан — Палатка (74). Здесь на глубине 14 м шурфом вскрыт пласт пепла; истинная мощность последнего не выявлена, так как шурф, пройденный в пеплах на глубину 6,7 м, был затоплен. По своим физическим свойствам и минеральному составу пеплы правобережья р. Хасын и района пос. Стекольного аналогичны.

#### Кирпичные глины

На площади Хасынского месторождения вулканического пепла выделено несколько промышленных пластов суглинков и супесей (83). Первые располагаются обычно в кровле залежи вулканического пепла, а супеси чаще залегают ниже нее.

М. Н. Захаров (1954ф) среди суглинков выделяет две разновидности: тяжелые и легкие. Тяжелые суглинки относятся к малопластичным материалам (число пластичности 4,9); они пригодны для пластичного формирования и имеют коэффициент чувствительности к сушке 0,57—0,61, а температуру спекания 1010—1015°. Такие суглинки пригодны для изготовления морозостойкого кирпича марки «75». Легкие суглинки, в которых встречаются прослойки вулканического пепла, отличаются числом пластичности, изменяющимся от 4,84 до 15,64 (среднее 8,35). Они также пригодны для изготовления морозостойкого кирпича марки «75».

Как показали технологические испытания, из суглинков Хасынского месторождения возможно получение керамзитового песка и гравия как наполнителей бетона. Легкие суглинки пригодны также для получения клинкера, метлахской плитки, черепицы, терракота, кислотоустойчивого литья. Запасы суглинков с коэффициентом пластичности более пяти, при рабочей мощности пластов в 1 м, составляют по категории С<sub>1</sub> 840 тыс. м<sup>3</sup>.

Легкие и тяжелые супеси, пригодные для получения силикатного кирпича, имеют широкое развитие, но они обычно залегают на большой глубине и поэтому могут эксплуатироваться только в комплексе с вулканическим пеплом и кирпичными глинами.

Запасы супесей по трем наиболее близким к поверхности пластам, с мощностью не менее 1 м, составляют по категории С<sub>1</sub>—600 тыс. м<sup>3</sup>.

Бентонитовые глины представляют собой гелеобразный вязкий пластичный продукт голубоватой и зеленоватой окраски. Они обнаруживаются в виде линз и оплывин с площадью выходов от нескольких десятков до сотен квадратных метров и приурочены к горизонту пелитоморфных туфов ольской свиты, обнажающихся в истоках правых притоков р. Магадавен (32, 33, 34, 35, 37, 38). Глубина залегания плотных пород в результате разрушения которых образуются бентонитовые глины, составляет обычно 0,5—1,5 м. Примерные запасы бентонитовых глин достигают нескольких тысяч кубических метров.

### Минеральные краски

В верховьях р. Дондычан андезитовые порфириды вдоль разлома брекчированы и пиритизированы. В делювиальных отложениях на этом участке (51) шурфами и канавами разведана неправильная по форме залежь охристых глин и суглинков, мощность которой составляет в среднем 1,1 м (максимальная до 4,2 м); залегает она на глубине около 0,7 м. Ширина этой залежи не превышает 10—20 м, по простиранию она прослежена на 420 м. По данным Е. А. Митченко (1947ф), запасы чистых охр (фракция менее 1 мм) по категории В составляют 11 тыс. м<sup>3</sup>. Попутно с разведкой для нужд местной промышленности добыто 6 т охры.

Цвет охр изменяется от лимонно-желтого до оранжевого и темно-коричневого. Охристые глины и суглинки засорены щебнем и песком; содержание FeO в них непостоянно и изменяется от 6—7 до 14—16%. Е. А. Митченко отмечает, что хотя по физическим свойствам и по содержанию железа охры и являются низкокачественными, но они пригодны для изготовления клеевой или масляной краски.

### Поделочные камни

Палеогеновые базальты, развитые в верховьях р. Чалбыги и на Ольском плато, почти повсеместно имеют миндалекаменную текстуру (31, 59). Местами миндалины, выполненные агатом, опалом и халцедоном, переполняют породу. Размер их часто составляет 2—5 см в поперечнике, но иногда достигает и 10—15 см. Окраска агата изменчива: белая, нежно-розовая, светло-фиолетовая, дымчатая. Опал и халцедон — белые, серые, желтоватые. Часто встречается концентрически зональное строение миндалин.

Местами среди полей кайнотипных эффузивных пород обнаруживаются жилы яшмовидных кремней и халцедона. С. В. Домохотов (1947ф) отмечает, например, жилу красного и розового яшмовидного кремня в правом берегу р. Нелканджи (60).

В настоящее время нельзя признать, что территория листа Р-56-XXXI изучена в отношении распространения на ней полезных ископаемых достаточно полно.

Если кобальтовые, оловянные и свинцово-цинковые проявления изучены сравнительно детально и отсутствие на территории листа крупных промышленных месторождений этих металлов особых сомнений не вызывает, то истинные масштабы оруденения низкотемпературного типа, в особенности золота, далеко еще не ясны. Имеющиеся данные свидетельствуют о необходимости дальнейших поисков золота и других месторождений низкотемпературного типа.

В первую очередь следует провести крупномасштабное (1 : 25 000) картирование и поиски в бассейне левых и правых притоков р. Армани выше руч. Белый, в которых установлена широкая «знаковая» золотоносность, а также в бассейнах ручьев Финальный и Утесный, где имеются прямые признаки золотого, ртутного и сурьмяного рудопроявлений. Этот участок расположен в зоне крупных разломов северо-восточного простирания, где особенно широко проявлены субвулканические тела и явления глубокой гидротермальной переработки эффузивно-туфовых пород.

Детальные исследования должны быть проведены также и в бассейне р. Бергэнджи, где известны интрузивные и субвулканические тела, крупные зоны разломов субширотного и северо-восточного простирания, а также проявления таких низкотемпературных минералов, как теллуристый висмут. Некоторый интерес представляет участок низовьев рек Гедан и Хатачан и верховье р. Чалбыги, где развиты верхнемеловые и палеогеновые эффузивы, развитые мощными разломами северо-восточного простирания и известны проявления киновари в аллювии ручьев, размывающих эти структуры. Следует отметить, что к юго-западу на продолжении этих структур, на территории соседнего листа Р-55-XXXVI известны золоторудные низкотемпературные проявления (р. Ойра).

На территории листа имеются также перспективы и в отношении дальнейших поисков и разведки месторождений керамзитового сырья. Особенного внимания заслуживают аргиллиты с высоким коэффициентом вспучивания, обнажающиеся по правому борту р. Магадавен в непосредственной близости от автодороги. На поверхности 30-метровой террасы р. Хасын могут быть с успехом продолжены поиски новых месторождений вулканического пепла, являющегося хорошим сырьем для местной стекольной промышленности.

Поиски новых месторождений угля мало перспективны вследствие ограниченности развития на рассматриваемой территории угленосных отложений.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Рассматриваемая территория, по данным А. И. Калабина (1960), располагается в переходной зоне между областями массивного и островного распределения многолетней мерзлоты. Для нее характерно наличие под крупными речными долинами сквозных водоносных таликов и мощной мерзлой толщи под водоразделами.

На юге, в пределах Хасынской депрессии, многолетняя мерзлота деградирует и отмечается лишь в виде небольших островов и линз. В долине р. Хасын на левой 30-метровой террасе (83-й км автодороги) мощность слоя многолетней мерзлоты, по данным бурения, составила 5—10 м, а скважины, глубиной 100—110 м, пробуренные на территории поселков Палатка и Стекольный, полностью пройдены по талым породам. Под водоразделами, ограничивающими Хасынскую депрессию, толщина многолетней мерзлоты достигает большой мощности. На Хасынском угольном месторождении верхняя граница многолетней мерзлоты, по данным Н. С. Савельева (1947ф), установлена в горных выработках на глубине от 0,3 до 2,4 м; нижняя ее граница пересечена буровыми скважинами на глубинах от 70 до 140 м.

В северной части площади листа преобладает сплошная мерзлота. Даже в долине такой крупной реки как р. Иганджа мощность толщи многолетней мерзлоты, по данным бурения, превышает 90 м. Однако здесь, в долинах рек Иганджи и Армани, отмечаются и небольшие участки сквозных таликов.

Мощность деятельного слоя (слоя сезонной оттайки) изменяется от 0,2—0,5 м до 2—3 м; максимальная его мощность наблюдается на склонах южной экспозиции, минимальная — на северных склонах. А. И. Калабин (1960) подчеркивает первостепенную роль литологических особенностей рыхлых отложений: в торфяных грунтах она порядка 0,5—0,8 м, в суглинистых — от 1 до 2 м и в песчано-галечных грунтах от 2 до 4 м.

Подземные воды на территории листа по своему положению относительно толщи многолетней мерзлоты делятся на надмерзлотные и подмерзлотные.

Надмерзлотные воды приурочены к деятельному слою («верховодка») и к устойчивым надмерзлотным таликам речных долин («подрусловые потоки»). А. М. Славянский (1961ф) отмечает, что в крупных долинах (реки Хасын, Нелканджа, Чалбыга) надмерзлотные воды приурочены к таликовым желобам, ширина которых не превышает обычно границ поймы. Глубина желобов увеличивается вниз по течению и достигает 6—8 м. Воды таликовых желобов свободны, ненапорны. Зимой, в связи с промерзанием кровли водоносных пород, такие воды на отдельных участках могут получать временный напор. Источником питания надмерзлотных вод являются преимущественно атмо-

сферные осадки. Замеры в шахтах Хасынского угольного месторождения показали, что после продолжительных дождей приток воды достигал  $100 \text{ м}^3/\text{сутки}$ , а в сухое время он составлял  $20—25 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

Подмерзлотные воды выявлены скважинами в том же Хасынском угольном районе. Они относятся к типу трещинных вод (заполняют трещины контактов, разломов). Водоупорной кровлей является нижняя граница многолетней мерзлоты, ложем коренные породы. Глубина залегания подмерзлотных вод, по данным Н. С. Савельева (1947ф), изменяется от 14 до 168 м; на возвышенностях она больше, в долинах — меньше. В зависимости от гипсометрического положения горизонта водоносных пород подмерзлотные воды имеют различный напор. Например на Северном участке Хасынского угольного месторождения высота напора подмерзлотных пород достигает 80—100 м.

Зимой, особенно в начале ее, преимущественно из надмерзлотных вод, вырастают мощные наледи. Последние широко развиты в долинах рек Армани, Хасын, Чалбыги и Нелканджи. Некоторые из наледей (например, по р. Нелкандже) имеют протяженность до 5—7 км при ширине в сотни метров; мощность льда достигает нескольких метров. Такие крупные наледи стаивают только к концу августа или даже остаются на зиму.

По данным А. М. Славянского (1961ф), воды района по химическому составу относятся преимущественно к типу гидрокарбонатно-натриево-кальциевых, очень мягких; содержание гидрокарбонатов не превышает  $100 \text{ мг/л}$ , натрия и калия —  $60 \text{ мг/л}$ , кальция —  $50 \text{ мг/л}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

Ефимова А. Ф. Стратиграфия верхнемеловых отложений Северо-Востока СССР. Тр. совещ. по стратиграфии С. В. СССР, Магадан, 1959.  
Закандырин В. В. Туфовые дайки бассейна речки Сеймкан. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. С. В. СССР, № 14, Магадан, 1960.

Захаров М. Н. Верхнемеловые и третичные вулканогенные образования г. Гедан (бассейн р. Армани). Тр. совещ. по стратиграфии С. В. СССР, Магадан, 1959.

Калабин А. И. Вечная мерзлота и гидрогеология Северо-Востока СССР. Тр. Всесоюзн. науч. исслед. ин-та, разд. мерзлотоведение, вып. 20, Магадан, 1960.

Матвеев В. Т. Первые данные определения абсолютного возраста некоторых минералов Северо-Востока СССР. Тр. Всесоюзн. науч. исслед. ин-та, разд. геол., вып. 17, Магадан, 1956.

Матвеев В. Т., Шаталов Е. Т. Разрывные нарушения, магматизм и оруденение Северо-Востока СССР. В сб.: «Закономерности размещ. полезн. ископ.», т. 1, АН СССР, М., 1958.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Северо-Востока СССР, Госгеолтехиздат, 1959.

Тучков И. И. Схема стратиграфии верхнетриасовых и юрских отложений Северо-Востока СССР. Тр. совещ. по стратиграфии С. В. СССР, Магадан, 1959.

Устиев Е. К. Охотский тектоно-магматический пояс и некоторые связанные с ним проблемы. «Советская геология», № 3, 1959.

### Фондовая<sup>1</sup>

Бессонов И. И. Отчет о работе Палаткинской партии (м-б 1:100 000), 1944.

Боровских Т. А. Отчет о работе Восточно-Сеймканской геолого-минералогической партии, 1943.

Воеводова Е. М. Эталонный разрез по спорам и пыльце юрских и нижнемеловых отложений Северо-Востока СССР, ч. 1, 1950.

Воннова Е. В. Отчет о геологических исследованиях, произведенных летом 1937 г. в Верхне-Арманском районе.

Демин И. В. Металлогения, редкие металлы и их месторождения в Сеймкано-Арманском районе, 1944.

Домохотов С. В. Геологический очерк части бассейна р. Хасын в районе 30—120 км Колымского шоссе. Отчет Палаткинской геологоразведочной партии Дальстройугля, 1945.

Домохотов С. В. Хасынская угленосная площадь, геологический очерк, 1946.

Домохотов С. В. Отчет о работе Лево-Арманской партии (масштаб 1:100 000), 1947.

Еременко И. К. Отчет о работе Верхне-Арманской тематической редкометальной партии, 1957.

Жидов А. С., Поливко И. А. Отчет о работе Сеймканской аэромагнитной партии за 1959 г., 1960.

Закандырин В. В. Отчет о полевых исследованиях в бассейне р. Армани в 1960 и 1961 гг., 1962.

Захаров М. Н. Отчет Хасынской геологоразведочной партии за 1952—1953 гг., (вулканический пепел и аргиллиты), 1954.

Зимин В. А. Материалы к стратиграфии мезозоя и палеогена некоторых районов Северо-Востока СССР. Отчет Арманско-Сеймканской Охотско-Колымской, Ола-Мелководнинский и Лаглыхтахской партий о полевых исследованиях 1942, 1943, 1944, 1945 гг.

Корольков В. Г. Отчет о работе Арманской поисково-разведочной партии за 1959—1960 гг., 1961.

Красильников А. С. Отчет по работам Верхне-Магадавенской геолого-поисковой партии, 1943.

Красильников А. С. Отчет о работе Хилналинской геологопоисковой партии (м-б 1:100 000), 1944.

Красильников А. С. Отчет о работе Верхне-Сеймканской геологоразведочной партии (м-б 1:25 000), 1945.

Красильников А. С. Геологическое строение и полезные ископаемые Сеймкано-Арманского района (дисс. на соиск. учен. степ. канд. геолого-минерал. наук), 1951.

Машко Е. П. Отчет о работе Магадавенской геологоразведочной партии за 1941 г.

Митченко Е. А. Отчет Дондычанской партии о геологоразведочных работах на минеральные краски в бассейне кл. Охристого и в районе столовой горы за 1947 г.

Михайлов А. Ф. Отчет о работе Мукульчанской геологопоисковой партии за 1940 г.

Мухомор И. К. Отчет о работе Хасынской геологоразведочной партии (м-б 1:25 000), 1948.

Павлюченко Л. А. Отчет о работе Лево-Сеймканской геологопоисковой партии (м-б 1:500 000) за 1948 г.

Попова А. Д. Палеоботанические наблюдения в верховьях рек Олы, Магадавена и по кл. Финиш летом 1947 г.

Рыбаков В. Ф., Рыбакова З. И. Сводный отчет о разведке Суходольного и южного участка Хасынского месторождения каменного угля за период 1939—1954 гг.

Савельев Н. С. Отчет о гидрогеологических работах, проведенных в Хасынском угольном районе в 1939—1947 гг.

А. М. Славянский, О. Н. Шпаков. Гидрогеология района Магадан-Карамкен, 1961.

Сперанская И. М. Отчет о работе Арманской геологической партии за 1949 г.

Сперанская И. М. Мат-лы по стратиграф. и петрогр. и петрол. верхнемезоз. магмат. и осадоч. комплексов басс. среднего течения р. Армани (отчет о работе Арманско-Хасынской петрографо-стратиграфической партии), 1950.

Сперанская И. М. Информ. отчет о полевых работах Кониинского петрографического отряда летом 1961 г.

Суворов М. И. Кандычанское оловорудное месторождение, 1944.

Тучков И. И. Нижнеюрские и среднеюрские отложения Северо-Востока СССР (дисс. на соиск. учен. степ. канд. геолого-минерал. наук), 1948.

<sup>1</sup> Хранится в геологическом фонде Северо-Восточного геологического управления, г. Магадан.

Тучков И. И. Стратиграфия юрских и меловых отложений районов Олы, Хасына и Черного озера, 1952 (за полевой сезон 1950 г.).

Топунова Г. А. Отчет о работе Горганджинской геологоразведочной партии (м-б 1:25 000) за 1941 г.

Тырченко А. А. Отчет о работе Верхне-Иганджинской руднопоисковой партии за 1941 г.

Хайкина С. Л. Эталонный разрез (по спорам и пыльце) пермских, триасовых, юрских, нижнемеловых и верхнемеловых отложений районов рек Хасына и Армани (отчет по теме № 208), ч. II 1951 (по результатам полевых сборов 1949 г.).

Устиев Е. К. Мезозойские и мезо-кайнозойские интрузивы Охотского пояса (дисс. на соиск. учен. степени докт. геолого-минерал. наук), 1955.

Устиев Е. К. Петрология и стратиграфия пирогенных и интрузивных образований Хасынского, Арманского, Сеймканского и Тотангычанского районов Охотского склона, 1942.

Чертовских Г. Н. Геология Ольского плато (отчет по теме № 100 Ольско-Аркагалинская тематическая партия), 1947.

Якушев И. Р. Отчет о работе Сеймканской геологопоисковой партии за 1940 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ  
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п. п.	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение материалов, их фондовый номер
1	Бессонов И. И.	Отчет о работе Палаткинской партии (м-б 1:100 000)	1944	Геофонд Северо-Восточного геологического управления 6157
2	Боровских Т. А.	Отчет о работе Восточно-Сеймканской геолого-минералогической партии	1943	Там же, 2108
3	Веснин В. В.	Отчет о работе Момлыткинской геологосъемочной партии (м-б 1:100 000)	1957	Там же, 12177
4	Воинова Е. В.	Отчет о геологических исследованиях, произведенных летом 1937 г. в Верхне-Арманском районе	1937	Там же, 246
5	Демин И. В.	Металлогения, редкие металлы и их месторождения в Сеймкано-Арманском районе	1954	Там же, 2969
6	Домохотов С. В.	Геологический очерк части бассейна р. Хасын в районе 120 км Колымского шоссе. Отчет Палаткинской геологоразведочной партии Дальстройугля	1945	Там же, 6785
7	Домохотов С. В.	Отчет о работе Северо-Арманской геологопоисковой партии (масштаб 1:100 000)	1947	Там же 7822
8	Закандырин В. В.	Отчет о полевых исследованиях в бассейне р. Армани в 1960 и 1961 гг.	1962	Там же,
9	Захаров М. Н.	Отчет Хасынской геологоразведочной партии за 1952—1953 гг. (вулканический пепел и аргиллиты)	1954	Там же, 9960

## Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение материалов, их фондовый номер
10	Корольков В. Г.	Отчет о работах Арманской поисково-разведочной партии за 1959—1960 гг.		Там же, 013142
11	Красильников А. С.	Отчет по работам Верхне-Магадавенской геологопоисковой партии	1943	Там же, 2517
12	Красильников А. С.	Отчет о работе Хилналинской геологопоисковой партии (масштаб 1 : 100 000)	1944	Там же, 2964
13	Красильников А. С.	Отчет о работе Верхне-Сеймканской геологоразведочной партии (м-б 1 : 25 000)	1945	Там же, 6529
14	Машко Е. П.	Отчет о работе Магадавенской геологоразведочной партии за 1941 г.	1941	Там же, 2111
15	Митченко Е. А.	Отчет Дондычанской партии о геологоразведочных работах на минеральные краски в бассейне кл. Охристого и в районе Столовой горы за 1947 г.	1948	Там же, 6909
16	Михайлов А. Ф.	Отчет о работе Мукульчанской геологопоисковой партии за 1940 г.	1940	Там же, 395
17	Мухомор И. К.	Отчет о работе Хасынской геологоразведочной партии (м-б 1 : 25 000)	1948	Геофонд Северо-Восточного геологического управления, 7780
18	Полевой И. И.	Отчет кварцевой поисково-разведочной партии на стекольное сырье, 1949	1950	Там же, 7967
19	Рыбаков В. Ф., Рыбакова З. И.	Сводный отчет о разведке Суходольного и южного участка Хасынского месторождения каменного угля за период 1939—1954 гг.	1957	Там же, 12131

## Продолжение прилож. 1

№ п. п.	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение материалов, их фондовый номер
20	Суворов М. И.	Кандычанское оловорудное месторождение	1944	Там же, 6715
21	Топунова Г. А.	Отчет о работе Горганджинской геологоразведочной партии (м-б 1 : 25 000) за 1941 г.	1941	Там же, 2112
22	Тырченко А. А.	Отчет о работе Верхне-Иганджинской руднопоисковой партии за 1941 г.	1941	Там же, 2113
23	Ханин Я. З.	Отчет о работе руднопоисковой партии (м-б 1 : 5 000) за 1946 г.	1946	Там же, 6778
24	Шамская А. М.	Отчет о работе Иганджинской партии (м-б 1 : 25 000)	1939	Там же, 376
25	Якушев И. Р.	Отчет о работе Сеймканской геологопоисковой партии за 1940 г.	1940	Там же, 394

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-56-XXXI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	Номер использованного материала по списку (Приложение 1)
------------	------------------------	--	------------------------	---	--

Горючие ископаемые

<i>Каменный уголь</i>					
73	IV-4	Хасынское Северное	Эксплуатировалось до 1948 г.	К	6, 7
80	IV-4	Хасынское Южное	Эксплуатировалось до 1954 г.	К	6, 19

Металлические ископаемые

<i>Олово</i>					
29	I-3	Кандынчанское	Эксплуатировалось до 1943 г.	К	4, 5, 20, 21

Неметаллические ископаемые

<i>Аргиллит</i>					
68	IV-3	68-й километр	Эксплуатируется	К	10
<i>Вулканический пепел</i>					
82	IV-4	Хасынское	Эксплуатируется		8
<i>Минеральные краски</i>					
51	II-4	Дондычанское	Не эксплуатируется		11, 15

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-56-XXXI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1 : 200 000

№ на карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К—коренное, Р—россыпное)	Номер использованного материала по списку (Приложение 1)
------------	------------------------	--	------------------------	---	--

Металлические ископаемые

<i>Кобальт</i>					
15	I-1	Лево-Ясинское	Не эксплуатируется	К	2, 5, 13, 21
13	I-1	Право-Ясинское	"	К	2, 5, 13, 23
9	I-1	Цветной	"	К	2, 5, 13, 23

Неметаллические ископаемые

<i>Алунит</i>					
46	II-3	Арманское	Не эксплуатируется	К	10
<i>Кирпичные глины</i>					
83	IV-4	Хасынское	Не эксплуатируется	К	9
<i>Перлит</i>					
54	II-4	Аганское	Не эксплуатируется	К	6

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ P-55-XXXI КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
<b>Горючие ископаемые</b>					
<i>Каменный уголь</i>					
69	IV-3	Вертикальный	Пласт угля «Вертикальный», мощностью 1,0—2,6 м с четырьмя прослоями аргиллитов мощностью от 2 до 13 см	17	
64	IV-2	Верхне-Извилистый	Перемятые аргиллиты с линзами угля	7	
65	IV-2	Извилистый	Прослой угля в аргиллитах. Угли тощие зольные	7	
81	IV-4	Малютка	Пласт угля Малютка, мощностью 0,8 м. Уголь полуматовый, слабопосчатый	17	
72	IV-4	Палаткинское	Угольный пласт Загачный, мощность 1,1—1,2 м	6	
<i>Бурый уголь</i>					
76	IV-4	Правопалаткинское	Невыдержанный пласт бурого угля незначительной мощности	6	
71	IV-4	Угольный	Пласт мощностью 1,5 м. Состоит из прослоев лигнита и бурого угля с примесью песка и глины	6	
70	IV-3	Чалбыгинское	Пласт лигнита мощностью 25 см	7	

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
<b>Металлические ископаемые</b>					
61	IV-1	<i>Магнетитовые и лимонитовые руды</i> Магнетитовый	Кварцево-актинолитовая жила с магнетитом и гематитом, средняя мощность 25—30 см, прослежена по простиранию на 350—400 м. Содержание железа 56,2%		Штуф. * Химич. * Штуф.
57	III-1	Победа	Гранато-магнетитовый скарн. Мощность зоны 1,5—2,0 м. Содержание железа 22,7%	12	Кобальт 0,01%
56	III-1	Серый	Кварцево-альбитовые жилы с магнетитом мощностью от 3—5 мм до 10 см; магнетит составляет 5%	12	Кобальт 0,01%
62	IV-1	Хилгалин	Кварцево-альбитовая жила с магнетитом мощностью 20 см; магнетита 5—10%	12	
84	IV-4	Хулакач	Залежь бурых железняков мощностью 0,4—0,5 м	6	
<i>Свинец</i>					
17	I-1	Лево-Хилгалинское	Зона прокварцованных пород с мелкой вкрапленностью пирита и галенита. Мощность до 8 м	8	
39	II-1	Хилгалинское	Кварцевая жила мощностью 6 см Вкрапленность пирита и галенита	2	

\* Штуф. — здесь и далее — штуфное опробование.  
Химич. — химический анализ.

## Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
55	III-1	Синцово-цинковые руды Гедан	Кварцево-хлоритовая жила с галенитом, сфалеритом и пиритом; содержание свинца 0,4%, цинка 0,15%. Мощность жилы 30 см	12	Штуф. Химич.
28	I-3	Дремучий	Кварцевые и кварцево-карбонатные жилы с галенитом и арсенопиритом	4	
16	I-1	Дударь	Кварцевая жила сложного строения мощностью до 1 м; участками в ней содержатся скопления галенита, а также сфалерита и пирита	2	
23	I-2	Зеленый	Прослой скарнированных пород с вкрапленностью сфалерита и галенита	24	
8	I-1	Левая Иганжда	Прослой скарнированных пород, мощностью 40 см с вкрапленностью галенита и сфалерита	13	
41	II-1	Радостный	Кварцевая жила мощностью 0,15 м с вкрапленностью пирита, сфалерита и галенита	2	
40	II-1	Увальный	Кварцево-хлоритовые жилы с галенитом, сфалеритом, пиритом. Мощность жил 1—5 см	2	
42	II-1	Усть-Радостный	Зона разлома, включающая ряд кварцево-сульфидных жил мощностью до 30 см; в жилах значительное количество галенита, сфалерита и пирита		
20	I-1	Усть-Дударь	Кварцево-хлоритовая жила мощностью 12 см; участками скопления агрегатов галенита, сфалерита и пирита	2, 22	По химич. анализу содержание серебра 700 г/т

## Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
		<i>Кобальт</i>			
44	II-1	Большой	Кварцево-хлоритовая жила мощностью 0,15 м с гнездовой вкрапленностью пирита и арсенопирита. Содержание кобальта до 0,01%	2	Штуф. Спектр.*
11	I-1	Верхне-Ваннское	Хлорито-карбонатно-кварцевые и кварцево-арсенопиритовые жилы мощностью 5—8 см. Содержание кобальта от 0,02% до 0,21%	13	Штуф. Спектр.
19	I-1	Верхне-Флогопитовый	Кварцевые прожилки с арсенопиритом и пиритом мощностью от 2—3 см до 5—10 см, редко до 1 м. Содержание кобальта и олова от 0,01 до 0,05—0,07%	2	Штуф. Спектр.
26	I-3	Горганджа	Серия маломощных эпидото-актинолито-кварцевых прожилков с халькопиритом, пиритом, незначительной вкрапленностью кобальтина, с налетами эритрина	5	
14	I-1	Иганджа	Дайка метаморфизованных диоритовых порфиритов, рассеченная группой пирротиновых прожилков мощностью 2—3 см. Последние содержат кобальт 0,01—0,05%	2	Штуф. Спектр.
10	I-1	Яснинское	Хлорито-кварцевые жилы с вкрапленностью арсенопирита. Содержание кобальта — сотые доли процента		Штуф. Спектр.

\* Спектр. — здесь и далее — спектральный анализ.

Продолжение прилож. 4

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
12	I-1	Присеймканское	Дайка метаморфизованного диоритового порфирита с турмалином, содержащая гнезда пирротина и арсенопирита. Содержание кобальта 0,005—0,01%	2	Штуф. Спектр.
25	I-2	Пропущенный	Хлорито-кварцевая жила с вкрапленностью и налетами эритрина	5	
45	II-1	Южный	Сульфидные (пирит, арсенопирит) и кварцевые прожилки мощностью до 2 см в зальбанде дайки диоритовых порфиритов. Содержание кобальта в прожилках до 0,01%	2	Штуф. Спектр.
		<i>Золото</i>			
30	I-3	Верхне-Арманский	Ореол рассеяния золота в аллювии. Окатанные и неокатанные зернышки, палочки, пластинки размером до 0,5 мм. Содержание золота в аллювии от единичных знаков до 0,2 г/м <sup>3</sup>	11, 21	Шлих. *
49	II-4	Истоки Утесного	Окварцованные и алунитизированные липариты с содержанием золота 0,2 г/т	10	Штуф. Спектр.
52	II-4	Утесный	Ореол рассеяния золота в тонкой фракции делювия. Содержание золота до 2,4 г/т	10	Металлометр. * Спектр.
		<i>Олово</i>			
24	I-2	Кандычан	Ореол рассеяния касситерита в аллювии. Содержание касситерита незначительное	4, 21	Шлих.

\* Шлих. — шлиховое опробование.  
Металлометр. — металлометрическое опробование.

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
7	I-1	Лево-Сеймканское	Кварцево-хлоритовые и кварцево-сульфидные жилы с тончайшей вкрапленностью касситерита. Содержание олова от 0,1% до 0,8%	2, 22	Штуф. Спектр.
3	I-1	Сеймкан	Ореол рассеяния касситерита в аллювии. Содержание касситерита незначительное	2, 13	Шлих.
22	I-1	Верхне-Флогопитовый	Кварцевые и кварцево-сульфидные жилы и прожилки мощностью 1—5 см. Содержание олова 0,03%	22	
27	I-3	Пугливый	Кварцево-хлоритовые жилы с вкрапленностью галенита и сфалерита. Содержание свинца до 1%, цинка до 1%, серебра до 0,01%, олова до 0,5%	21	
		<i>Молибден</i>			
6	I-1	Ваня	Кварцево-полевошпатовая жила мощностью 0,5—1,0 м с редкими тонкими жилками и гнездами молибденита и редкой вкрапленностью пирита и арсенопирита	2	Олова 0,02%
18	I-1	Последний	Кварцевая жила мощностью 0,2 м. Вкрапленность пирита, арсенопирита и редких листочков молибденита	2	
5	I-1	Усть-Ваня	Кварцево-полевошпатовые жилы мощностью от 0,5 до 1—2 м с тонкими (до 3 мм) жилками и розетками молибденита. Содержание молибдена до 0,2%	2	Штуф. Химич.

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
4	I-1	Озерный	Пегматитовые гнезда в граните с включениями листочков молибдена. Содержание молибдена 0,4%	13	Штуф.
		<i>Ртуть</i>			
53	II-4	Финальный	Ореол рассеяния в аллювии. Хорошо окатанные зерна киновари размером от 0,1 до 0,8 м.м. Содержание киновари до 0,5 г/м <sup>3</sup>		Шлих.
47	II-3	Финальный	Пиритизированные, окварцованные и алунитизированные липариты. Содержание киновари 0,005%	10	Металлометр. Спектр.
63	IV-2	Чалбыга	Ореол рассеяния киновари в аллювии. Содержание — отдельные зерна	7, 8	Шлих.
		<i>Сурьма</i>			
48	II-4	Утесный	Обломок окварцованного липарита с вкрапленностью антимонита	10	
		<i>Висмут</i>			
2	I-1	Левый Флюоритовый	Альбито-кварцевая порода с вкрапленностью тетрадимита. На наиболее обогащенных участках: висмута 3,29%, теллура 1,16%, сурьмы 0,48%, свинца 0,15%, серебра 11,8 г/т	5	Штуф.  Хим.
<b>Неметаллические ископаемые</b>					
		<i>Флюорит</i>			
43	II-1	Гедан	Флюоритовая жила мощностью 5 см	12	
1	I-1	Правый—Флюоритовый	Серия жил и прожилков флюорита общей мощностью 15—20 м, длина 200 м	5	

Продолжение прилож. 4

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован. материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
		<i>Кальцит</i>			
79	IV-4	Левопалаткинское	Кальцитовая жила мощностью от 20 до 40 см	1, 6, 18	Выработана
75	IV-4	Палаткинское	Линза кальцита мощностью до 1 м в зоне смятия	1, 18	Выработана
77	IV-4	Правопалаткинское	Система крутопадающих кварцево-кальцитовых жил и прожилков мощностью от 0,2 до 0,6 м. Многие жилы имеют зональное строение: приальбандовые участки сложены кальцитом, а центральные — кварцем	1, 6, 8	Выработаны
67	IV-3	Правохасынское	Кальцитовая вертикальнопадающая жила, мощность которой изменяется от 1,6 м до полного выклинивания. Содержание железа в кальците 0,2%	1, 18	Выработана
66	IV-3	Чалбыгинское	Жилы, линзы и гнезда кальцита в зоне смятия; мощность этих тел в раздувах достигает 2,5—4,5 м	7, 18	Эксплуатировалось до 1948 г.
		<i>Флогопит</i>			
21	I-1	Флогопитовый	Гнезда и линзы флогопита мощностью от 5 до 20 см в пегматитовой жиле	2, 13, 22	
		<i>Аргиллит</i>			
36	I-4	Магадавенское	Глинистые сланцы мощностью до 50 м. Коэффициент вспучивания 8,4	10	
78	IV-4	Хасынское	Пласт аргиллита мощностью 10—16 м. При пластической формовке сырья пригоден для изготовления морозостойкого кирпича	9	Запасы 4000 тыс. м <sup>3</sup>

Продолжение прилож. 4

№ на карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использован, материала по списку (Прилож. 1)	Примечание (вид опробования и сопутствующие компоненты)
74	IV-4	<i>Вулканический пепел</i> Северный	Пласт пепла мощностью не менее 7 м	9	
38	I-4	<i>Бентонитовые глины</i> Восточный	Площадь выхода в несколько сотен квадратных метров	11	
34	I-4	Игака	Площадь выхода около двух квадратных метров	11	
37	I-4	Лево-Беличий	Площадь выхода в несколько десятков квадратных метров	11	
33	I-4	Медвежий	Площадь выхода во многие сотни квадратных метров	11	
32	I-4	Неутарь	Площадь выхода около 200 м <sup>2</sup>	11	
35	I-4	Право-Беличий	Площадь выхода в несколько десятков квадратных метров	11	
31	I-4	<i>Подделочные камни</i> Лебединое	Агатовые миндалины в базальтах. Размер от долей миллиметра до 15—20 см	4	
58	III-2	Лево-Чалбыгинское	Агатовые, опаловые и халцедоновые миндалины в базальтах. Размер от 3—5 до 10—15 см	8	
60	III-3	Нельканджинское	Жильные тела яшмовидного кремня красного и розоватого цвета	7	
59	III-2	Право-Чалбыгинское	Агатовые, опаловые и халцедоновые миндалины в базальтах. Размер от 3—5 до 10—15 см	8	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	8
Интрузивные образования	28
Тектоника	46
Геоморфология	54
Полезные ископаемые	57
Подземные воды	76
Литература	78
Приложения	81

Редактор издательства *З. Н. Чумаченко*

Технический редактор *В. В. Романова*

Корректор *Хомутова Т. Я.*

Подписано к печати 18/VI 1965 г.

Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Тираж 100 экз.

Печ. л. 6.

Уч.-изд. л. 7  
Заказ № 04111

Издательство «Недра». Москва. Центр, ул. Кирова, 24  
Типография фабрики № 9 ГУТК