

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ
«АЭРОГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Масштаб 1 : 200 000

Серия Еропольская

Листы Q-58-XXXIV, Q-58-XXXV, XXXVI (гора Серая)

Объяснительная записка

Редактор *Т. В. Брежнева*
Технический редактор *Л. С. Челнокова*

ЛР № 020704 от 28.01.93.

Подписано в печать 11.12.97. Формат 60×90/16. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Печ. л. 6,5 + 3 вкл. Уч.-изд. л. 9,0.
Тираж 150 экз. Заказ 1505. Цена договорная.

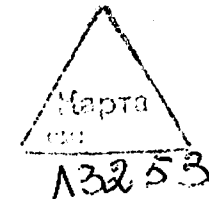


Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ.
199178, Санкт-Петербург, Средний пр., 72.
Тел. 355-8121, факс 213-2767.

Серия Еропольская

Листы Q-58-XXXIV, Q-58-XXXV,
XXXVI (гора Серая)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



335968

МОСКВА • 1998

24 СЕН

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Серия Еропольская. Листы Q-58-XXXIV, Q-58-XXXV, XXXVI (гора Серая). Объяснительная записка. М., 1998. 102 с. + 3 вкл. (МПР России, «Аэрогеология»).

Табл. 3, ил. 5, список лит. 40 назв., прил. 5.

Составитель *А. А. Алексеев*

Редактор *Б. А. Марковский*

Утверждено

Научно-редакционным советом Мингео СССР
при ВСЕГЕИ 28 октября 1987 г.

© Министерство природных ресурсов
Российской Федерации, 1998

© «Аэрогеология», 1998

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов Q-58-XXXIV и Q-58-XXXV, XXXVI входит в состав Пенжинского района Камчатской области и Чукотского автономного округа Магаданской области (небольшая часть) Российской Федерации. Координаты: 64°00'—64°40' с. ш. и 165°00'—168°00' в. д.

Рельеф района средне- и низкорной. Среднегорный расчлененный рельеф развит отдельными массивами. Абсолютные отметки водоразделов колеблются здесь от 800 до 1100 м, достигая в отдельных случаях (северо-западная часть территории) 1475 м, превышения — 450—850 м. Водоразделы узкие извилистые, склоны гор крутые (более 30°), покрыты каменисто-щебнистыми россыпями. Рельеф остальной части территории низкорной со ступенчатыми склонами, широкими уплощенными водораздельными поверхностями и столообразными вершинами. Абсолютные отметки 500—800 м, превышения — 200—300 м. Склоны пологие (10—15°), плавно переходят к подножию, залесены, иногда заболочены. В долинах Пенжины, Эвдары, Аянки, Кургучана и их притоков участками распространен холмисто-западинный ледниковый рельеф. Обнаженность среднегорных участков удовлетворительная, низкорной — плохая.

Реки района принадлежат к бассейнам Пенжины (Эвдара, Аянка, Бол. и Мал. Аянка, Кургучан, Гивухейвеем, Энминды, Мал. Мургал, Мургал, Лев. Мургал) и Анадыря (Лев. и Прав. Иргунейвеем, Травка). Для судоходства и лесосплава они непригодны. Наиболее широкую (до 190 м) долину и глубину (до 1,8 м) имеет Пенжина, скорость течения до 1,6 м/с. Ширина русла остальных рек до 50 м, глубина до 1,2 м, скорость течения до 1,4 м/с. Дно твердое каменистое или песчано-галечниковое. Берега преимущественно каменистые, пологие. Замерзают реки в начале октября, вскрываются в начале июня. Весеннее половодье короткое (8—12 дней), бурное. Уровень воды поднимается на 1,5—2,5 м, скорость течения увеличивается до 3 м/с. Реки в это время труднопроходимы для транспорта. Межень наступает во второй половине июля. В засушливое время реки сильно мелеют, а мелкие ручьи пересыхают.

Климат района резко континентальный. Зима длится около 8 месяцев. Среднегодовая температура воздуха —13°, с декабря по

февраль среднемесячная температура -30° (минимальная -60°). Лето прохладное с большой относительной влажностью воздуха. Среднемесячная температура в июле и августе $+16^{\circ}$ (максимальная $+37^{\circ}$). В летнее время года часты туманы, дожди. Ночные заморозки с небольшими снегопадами начинаются в конце августа. Среднегодовое количество осадков 300—500 мм. Максимальное их количество выпадает в ноябре и конце июля—начале августа. Снег окончательно ложится в конце сентября, а стает в июне. В течение года характерны ветры, преимущественно северных румбов. Преобладающая скорость ветра 3—5 м/с, максимальная — до 20 м/с. Повсеместно в районе развиты многолетнемерзлые породы. Мощность их от 200 м на равнинах до 600 м под вершинами гор [10]. Деятельный слой оттаивает летом на глубину 0,5—1,5 м.

Район расположен в области горных пустынь и лиственничных редколесий. Каменистые пустыни занимают участки высотой более 600 м. Сглаженные вершины низких гор и предгорных увалов покрыты горными лишайниковыми тундрами. На склонах и низких водоразделах произрастают кедровый стланик (высота до 2 м), карликовая березка и ольха (высота до 1 м), даурская лиственница (высота деревьев до 10 м, толщина стволов до 15 см). В поймах рек, кроме даурской лиственницы, растут тополь, чозения, тальник, ольха, иногда шиповник и смородина.

Постоянных дорог, троп и населенных пунктов в районе нет. По долинам и пологим склонам возможно движение гусеничного транспорта в любое время года. Летом район посещается оленеводами и охотниками (чукчами и коряками). Ближайший поселок — Аянка — находится в 95 км к юго-востоку. В поселке имеется аэродром для самолетов Як-40 и Ан-2. Минеральные ресурсы в районе не используются.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Систематические геологические исследования (геолого-рекогносцировочные работы масштаба 1 : 500 000) в районе начаты в 1947 г. М. Н. Кожемяко [25], который в бассейнах Мургуля и Мал. Мургуля выделил верхнеюрские (сланцевая и порфирировая толщи) и меловые (конгломератовая и андезитовая толщи) отложения. В 1955 г. Б. М. Молодцов [27] в бассейне Бол. Аянки установил (без палеонтологического обоснования) ниже-верхнемеловые вулканогенно-осадочные отложения, палеогеновые базальты и третичные гранитоиды. Долина Бол. Аянки рекомендована им для поисков золотоносных россыпей. Ю. Р. Васильев [17] в 1958 г. в бассейне верховьев Лев. и Прав. Иргунейвеема выделил охарактеризованные остатками флоры верхнемеловые вулканогенные отложения, расчлененные им на две толщи (кислого и основного состава), а также палеогеновые базальты. Район отнесен к перспективным на золото.

В 1960 г. А. А. Ворошиловым и др. [21] проведена аэромагнитная съемка масштаба 1 : 200 000 и составлены карты графиков и изодинам ΔT_a магнитного поля, выделен ряд аномальных полей северо-восточного простираения.

Материалы геолого-рекогносцировочных работ обобщены С. М. Тильманом, издавшим в 1962 г. Геологическую карту масштаба 1 : 1 000 000 листа Q-58 с объяснительной запиской [12]. На карте (в пределах рассматриваемой территории) показаны терригенные валанжинские (охарактеризованы морской фауной), нижнемеловые вулканогенно-осадочные, верхнемеловые вулканогенные (содержат остатки позднемеловой флоры) отложения, палеогеновые базальты, ранне- и позднемеловые гранитоиды.

Начиная с 1957 г. в районе проводятся геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000. Н. Я. Онищенко [28] в бассейнах Кургучана и Андавеема выделил верхнемеловые вулканиты, расчлененные на толщи кислого и основного состава, палеогеновые базальты и гранитоиды.

В 1964—1965 гг. В. П. Василенко [15, 16] на территории листа Q-58-XXXVI установил палеонтологически охарактеризованные морские валанжинские (расчленены на три свиты) и предположительно готерив-барремские отложения. Вулканиты расчле-

нены им на сеноман-туронские (по флоре) и предположительно сенон-датские и палеогеновые. Площадь в верховьях Прав. Иргунейвеема рекомендована для детальных работ на коренное золото, а ряд участков долин Мургаля и Мал. Мургаля — для поисков россыпей золота.

В 1969—1970 гг. Б. К. Долматов [23] в бассейне Аянки и верховьях Макковеема выделил среднедевонские (палеонтологически охарактеризованные), каменноугольные и поздне меловые отложения. Последние расчленены на три толщи (среднего, кислого и основного состава).

В 1965—1971 гг. В. А. Фараджев и др. [35] провели опытно-методические работы и составили аэрофотогеологические карты масштаба 1 : 200 000 листов Q-58-XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI; Q-59-XXXI; P-58-III, IV, V, VI; P-59-I. В пределах рассматриваемой территории ими выделены вулканогенно-осадочные среднедевонские, палеонтологически охарактеризованные берриас-валанжинские, валанжинские и готеривские отложения. Вулканиды расчленены на апт-альбские, альб-туронские, сенонские и палеоцен-эоценовые. Интрузивные образования отнесены к раннеальбскому, турон-сенонскому, поздне сенонскому и палеогеновому комплексам. В верховьях Эвдары установлено проявление молибдена, рекомендованное для детальных поисков.

В 1968—1973 гг. Н. И. Филатовой и др. [36, 37] на площади, частично охватывающей северную часть территории, проведены тематические работы с целью уточнения легенды Еропольской серии и разработки методики стратиграфического расчленения континентальных вулканогенных отложений. В последних обнаружено четыре разновозрастных комплекса растений: апт-альбский, альбский, сеноманский и турон-сенонский. На основании этих данных выделены ненеитская, ильваваамская, окланская, макковеемская и атвувеемская свиты, включенные в сводную легенду Еропольской серии.

В 1974—1976 гг. Н. И. Филатовой и др. [38] проведены тематические работы с целью изучения и выявления с помощью аэрофотометодов геологических структур, благоприятных для поисков золота (работы охватили, в частности, верховья Лев. Мургаля, Лев. и Прав. Иргунейвеема, Травки). Установлены структурные рудоконтролирующие факторы золотого оруденения, оценены возможности аэрофотометодов для прогнозирования месторождений золота.

В 1981 г. Н. И. Филатовой и др. [39] составлена КФГК масштаба 1 : 1 000 000 на площадь, включающую и рассматриваемую территорию. Получена новая геологическая информация, позволившая дать прогнозную оценку района на коренное золото. При совместном анализе космических снимков и геологических материалов уточнены и дополнены существовавшие геологические представления. В частности, выявлены многочисленные тектоно-магматические кольцевые структуры.

В 1972—1973 гг. С. В. Волковым и др. [20] и Л. Д. Школьным и др. [40] проведены поисково-разведочные работы масштаба 1 : 10 000 на проявлении золота и серебра в верховьях Прав. Иргунейвеема.

В процессе геологосъемочных работ масштаба 1 : 50 000, проведенных в 1971—1972 гг. В. И. Голяковым и др. [22] в верхнем течении Эвдары, опосредованно с поверхности проявление молибдена, рекомендованное для разведки на глубину.

В течение 1973—1984 гг. значительная часть рассматриваемого района (за исключением листов Q-58-127-A, Q-58-130-A, B, Q-58-131-A, B, Q-58-132-A, B и Q-58-144-B, Г) была охвачена групповой геологической съемкой масштаба 1 : 50 000. Д. В. Синельниковым и др. [31, 32] на территории листа Q-58-XXXV выделены усовская (готерив—баррем), ненеитская (альб), ильваваамская (альб—сеноман), окланская (сеноман) свиты, охарактеризованная флорой макковеемская (сеноман—турон) свита, атвувеемская (турон—сенон) свита, евдыреевская (палеоген) толща, а также сеноманский и сенонский интрузивные комплексы. Участки в среднем течении Гивухейвеема и Мургаля и на левобережье Андавеема (нижнее течение) рекомендованы для детальных поисков золота и серебра.

На территории листа Q-58-XXXVI И. И. Сониным и др. [33] помимо перечисленных выше свит, выделены палеонтологически охарактеризованные волжско-берриасские и валанжинские отложения. Интрузивные образования расчленены на апт-альбский (три фазы), сеноман-туронский (четыре фазы), поздне сенонский и палеогеновый интрузивные комплексы. В междуречье Лев. Мургаля—Травка выделены участки, перспективные на поиски меди и молибдена, а на левобережье Мал. Мургаля — на поиски золота и серебра.

С. С. Лобунец и др. [26] в южной части площади листа Q-58-XXXIV нижнемеловые терригенные отложения по палеонтологическим данным расчленил на берриасские и валанжинские. В составе меловых вулканидов им выделены хайокланская (апт—альб), тылхойская (содержит остатки альбской флоры) и окланская (сеноман) свиты. Интрузивные образования отнесены к альбскому и альб-сеноманскому (четыре фазы) комплексам. Участки на правобережье Пенжины (у западной границы района), на левобережье Ичигена в его среднем течении и междуречье Прав. Ивувовчан—Тыкина рекомендованы на поиски коренного золота. Кроме того, в нижнем течении Ичигена и Ивувовчана выделены площади, перспективные на россыпное золото.

Л. Н. Верхоглядов и др. [18] в северной части территории листа Q-58-XXXIV выделили нижнекаменноугольные отложения и атвувеемскую свиту (кампан). Свита расчленена на две подсвиты: нижнюю, сложенную вулканидами кислого состава, и верхнюю, сложенную вулканидами основного и среднего состава. В нижней

подсвете собраны остатки кампанской флоры. Участок в междуречье Бол. Аянка—Лебяжья рекомендован для поисков коренного золота.

Одновременно с групповой геологической съемкой масштаба 1 : 50 000 на тех же площадях Е. М. Семеновым и др. [29, 30], Н. И. Виноградовой и др. [19], Н. Ф. Булановой и др. [14] проведена комплексная аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1 : 50 000. Ими составлены карты графиков и изолиний ΔT_{α} , изосодержаний урана, тория и калия, гамма-поля и их индикаторных отношений, выделены участки возможного развития гидротермально измененных пород.

В 1962—1967 гг. В. Н. Бражаев и др. на территории всей Камчатской области провели гравиметрическую съемку масштаба 1 : 1 000 000. Составлена гравиметрическая карта, дана геологическая интерпретация аномалий. И. Е. Ковтунов и др. [24] в 1981—1982 гг. провели гравиметрическую съемку масштаба 1 : 200 000 на территории листов Q-58-XXVIII, XXIX, XXX, XXXIV, XXXV, XXXVI; Q-59-XXV, XXXI. Ими составлены гравиметрические карты, выявлен ряд аномалий, вытянутых преимущественно в северо-восточном направлении.

В 1981—1984 гг. И. И. Сониным и др. [34] на площади, включающей рассматриваемую территорию, проведены опытно-методические работы с целью выяснения геологической природы и поискового значения отдешифрированных космифотообъектов и составления геолого-минералогической карты масштаба 1 : 500 000. Ими выделено несколько металлогенических зон, дана прогнозная оценка района на полезные ископаемые. К числу перспективных отнесен, в частности, участок в междуречье Чуванка—Холодная, где прогнозируется медно-молибденовое оруденение с попутным золотом и серебром.

В 1987 г. Е. Л. Лебедевым [4] опубликована монография, посвященная вопросам стратиграфии и возраста Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (полевые исследования проводились автором и в пределах территории). В работе приведено палеоботаническое обоснование расчленения вулканогенных образований, рассматривается эволюция меловых флор пояса, выявлена климатогенная природа смены растительных комплексов, показана возможность широкого применения палеоботанического метода для расчленения и корреляции наземных вулканогенных толщ.

В 1983—1985 гг. А. А. Алексеев, М. А. Назарова, В. Э. Пинтэ и В. М. Устюгов для подготовки к изданию рассматриваемых геологических карт провели редакционно-увязочные работы. В северо-восточной части листа Q-58-XXXV, для которой имелась только аэрофотогеологическая карта масштаба 1 : 200 000 [35], проведена также геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 и соответствующие поисковые работы. В процессе исследований уточнены границы, состав и объем ильваваамской, макковеемской и атвувеемской свит, выделены палеонтологически охарактеризованные волжско-

берриасские отложения, проведена интерпретация новых геофизических данных и выполнено дополнительное дешифрирование аэро- и космических снимков. Наиболее информативными оказались аэрофотоснимки масштаба 1 : 42 500 (залеты 1973 г.). На них надежно дешифрируются четвертичные отложения, палеоцен-эоценовые эффузивы, разрывные нарушения, а в ряде случаев поля распространения валанжинских терригенных отложений. Меловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные толщи плохо отделяются друг от друга и от палеозойских и интрузивных образований. Во многих случаях отчетливо дешифрируются субвулканические тела, особенно кислого состава.

Дешифрирование космических снимков, среди которых наиболее хорошим качеством и высокой информативностью отличаются «народнохозяйственные» снимки масштаба 1 : 1 200 000, позволило уточнить пространственное положение глубинных разломов, выделить крупные сдвиги-сбросы, а также тектоно-магматические кольцевые и линейные структуры, ранее не выделявшиеся или показанные в другой конфигурации.

Геологическая карта масштаба 1 : 200 000 листов Q-58-XXXIV и Q-58-XXXV, XXXVI с объяснительной запиской составлена А. А. Алексеевым по материалам геологических съемок масштабов 1 : 50 000 и 1 : 200 000 разных лет с учетом данных дешифрирования аэро- и космических снимков, тематических и геофизических исследований. На этой карте, в отличие от опубликованной в 1962 г. геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 листа Q-58 [12], показаны средне- и верхнедевонские, нижнекаменноугольные, волжско-берриасские и готерив-барремские отложения, более детально расчлененные нижне- и верхнемеловые вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования, многочисленные, не выделявшиеся ранее, интрузивные массивы и разломы. Кроме того, палеогеновые базальты частично отнесены к позднему мелу. Сведения о полезных ископаемых даны по состоянию на 1 января 1987 г.

Составленная геологическая карта с изданными картами масштаба 1 : 200 000 листов Q-58-XXIX, XXX [3], Q-58-XXXIII [6], P-58-VI [5] и находящимися в печати картами листов P-58-IV и P-58-V увязывается не полностью, что обусловлено получением новых данных. Эти неувязки заключаются в следующем. Выделенная на территории листа Q-58-XXIX, XXX аунейская толща (альб—сеноман) отнесена к макковеемской свите (сеноман—кампан), а тувыйская и балаганная толщи (поздний мел) — к атвувеемской (поздний мел) и частично макковеемской свитам. Показанные на листе Q-58-XXXIII валанжинские отложения отнесены к волжскому—берриасскому ярусам, еропольская толща (поздний мел) частично отнесена к ильваваамской свите (альб—сеноман), частично к атвувеемской. К последней отнесены также палеоцен-эоценовые образования. Выделенная на листе P-58-IV тылхойская свита (альб—сеноман) отнесена к макковеемской, окланская свита

(сеноман) включена в состав ильваваамской, плиоценовые отложения не установлены. Атвувеемская свита, показанная на листе P-58-V, частично отнесена к макковеемской. Готеривские отложения, выделенные на листе P-58-VI, отнесены к усовской свите (готерив—баррем), ненеитская свита (альб) — частично к ильваваамской, а последняя — частично к валанжинскому ярусу и усовской свите. Северная рамка листа Q-58-XXXIV и восточная рамка листа Q-58-XXXVI свободны.

Определения ископаемой фауны выполнены М. А. Пергаментом (ГИН АН СССР), Т. В. Свербиловой (ПГО «Аэрогеология»), К. В. Паракецовым (ПГО «Севостгеология»), Т. Г. Сарычевой, А. Д. Григорьевой, Р. П. Морозовой, И. И. Чудиновой (ПИН АН СССР); спор и пыльцы из меловых отложений — Г. Д. Давыдовой и Г. М. Братцевой, из четвертичных отложений — З. К. Борисовой (ПГО «Аэрогеология»). Интерпретация геофизических материалов проведена В. Н. Климовым (ПГО «Аэрогеология»). Минералогический анализ и определения радиологического возраста выполнены лабораторией ПГО «Аэрогеология», спектральный, спектрофотометрический, пробирный, силикатный и гидрохимический анализы — в лаборатории ПГО «Камчатгеология», определение физико-механических свойств пород — в лаборатории ВНИИСТРОМ (Московская область).

СТРАТИГРАФИЯ

На рассматриваемой территории, северо-западная часть которой принадлежит к Омолонскому срединному массиву (Омолонская зона), юго-восточная — к Корякско-Камчатской области поздне-мезозойской—кайнозойской складчатости (Мургальская зона), разграниченным Анадырским (долгоживущим) глубинным разломом (рис. 1), а центральная — к наложенному на эти структуры окраинно-континентальному Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу (ОЧВП), распространены средне-верхнедевонские, нижнекаменноугольные, верхнеюрские, ниже- и верхнемеловые, а также палеоцен-эоценовые образования. Широко развиты в районе четвертичные отложения.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ—ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Кедонская серия (D_{2-3kd}) распространена в верховьях Эвдары (лист Q-58-XXXIV). Основание ее в районе не вскрывается. Обнажена она плохо, поэтому описание послойных разрезов весьма затруднительно. Серия представлена прибрежно-морскими терригенно-вулканогенными образованиями, в составе которых преобладают пестроокрашенные риолиты, дациты и их туфы с подчиненными андезитами и их туфами. Меньшее распространение имеют песчаники, алевролиты и глинистые сланцы, встречаются линзы конгломератов и известняков.

В нижней части серии (мощность около 1000 м) преобладают туфы риолитов и дацитов, по простиранию местами замещающиеся их лавами. Присутствуют пачки (до 100 м) песчаников с редкими линзами (мощность 10—15 м) конгломератов и органогенно-обломочных известняков, а также пласты (до 40 м) алевролитов и глинистых сланцев. Верхняя часть серии (мощность около 600 м) представлена преимущественно туфами андезитов с маломощными потоками их лав. Присутствуют (в низах и верхах разреза) пласты алевролитов, песчаников и глинистых сланцев, а также пачки (в

структуру. Вкрапленники представлены андезином (№ 40—45) и пироксеном. Основная масса микролитовая. Туфы андезитов состоят из обломков (до 2 мм) андезитов (60—70 %), плагиоклаза (20—30 %) и пироксена (до 10 %). Цементирующая масса — агрегат мелких осколков вулканического стекла, плагиоклаза и пироксена.

Органических остатков не обнаружено. Возраст их определяется по сопоставлению с отложениями, распространенными в северо-восточной части территории листа Q-58-XXXIII [6], в которых собраны остатки брахиопод, табулят и ругоз среднего—верхнего девона.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ (С₁)

Нижнекамсноугольные отложения наблюдаются на небольших слабообнаженных участках в верховьях Эвдары и междуречье Эвдара—Бол. Аянка (лист Q-58-XXXIV). Они согласно залегают на образованиях кедонской серии и с угловым несогласием перекрываются вулканитами атвувеемской свиты. Нижнекамсноугольные отложения представлены морскими терригенными образованиями, в составе которых преобладают темно-серые до черных алевролиты и аргиллиты с подчиненными зеленовато-серыми и серыми песчаниками, прослоями и линзами серых кремнистых алевролитов и известняков. Видимая мощность отложений около 600 м.

В нижней части (мощность около 350 м) рассматриваемые отложения представлены чередующимися алевролитами и аргиллитами, образующими пачки мощностью до 80 м. Присутствуют прослои и линзы (мощность до 10 м) кремнистых алевролитов, а также весьма характерные пачки (мощность — первые метры) тонко (1—10 мм) пересланяющихся тонкозернистых песчаников и алевролитов. Верхняя часть (мощность около 250 м) нижнекамсноугольных отложений представлена преимущественно чередующимися пачками (10—50 м) песчаников и алевролитов. Встречаются редкие пласты и линзы (2—10 м, редко до 30 м) кремнистых алевролитов и органогенно-обломочных известняков с остатками брахиопод, мшанок и кораллов.

Алевролиты состоят из угловатых обломков кварца и плагиоклаза. Цемент базальный серицит-хлоритовый, в кремнистых разностях — кремнисто-хлоритовый. Песчаники по составу обломков и цемента не отличаются от алевролитов. Известняки органогенно-обломочные, состоят из обломков брахиопод, кораллов и мшанок, сцементированных кальцитом. Аргиллиты состоят из пелитового агрегата гидрослюды и хлорита с примесью (5—10 %) алевролитовых обломков кварца, полевых шпатов и эффузивов.

В известняках в верхней части левого склона долины Эвдары (в 14 км ниже истоков) собраны [22] остатки брахиопод, мшанок и кораллов. Брахиоподы *Syringothyris?* sp., *Fusella* cf. *mediocris* (Tolm.), *Echinocochus punctatus* (Mart.), *Eomarginifera* sp. характерны, по заключению Т. Г. Сарычевой и А. Д. Григорьевой, для верхнего турне—нижнего визе. Мшанки *Sulcoretepora nitida* (Ulrich) и *Rhombopora incrassata* Ulrich, по мнению Р. П. Морозовой, известны из визейских отложений Северо-Восточного Казахстана. Кораллы *Caninia* cf. *spumosa* Gorsky, по заключению И. И. Чудиновой, характеризуют визейский ярус.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ, ВОЛЖСКИЙ ЯРУС—МЕЛОВАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ, БЕРРИАССКИЙ ЯРУС (J₃v—K₁b)

В составе волжско-берриасских отложений, основание которых в районе не вскрывается, в Омолонской зоне на левобережье Пенжины (лист Q-58-XXXIV) основная роль принадлежит серым и темно-серым алевролитам и туфоалевролитам, слагающим пачки мощностью от 20 до 100 м. Пласты (20—50 м) темно-серых песчаников, реже туфопесчаников приурочены к верхней половине разреза. Видимая мощность отложений достигает 800 м.

Наиболее полно рассматриваемые отложения описаны [26] на правобережье Улововчана, в 6 км выше впадения в Пенжину:

	м
1. Алевролиты массивные и тонкослоистые с прослоями (до 6 м) песчаников, с <i>Buchia</i> ex gr. <i>lachuseni</i> (Pavl.)	82
2. Туфоалевролиты с прослоями (до 4 м) алевролитов	70
3. Алевролиты с редкими прослоями (до 3 м) туфоалевролитов	39
4. Туфоалевролиты с <i>B. jasikovi</i> (Pavl.), <i>Dentalium</i> sp. indet., <i>Meleagrinnella</i> sp. indet.	76
5. Туфоалевролиты с прослоями (до 0,5 м) песчаников с <i>Buchia jasikovi</i> (Pavl.), <i>B. aff. terebratuloides</i> (Lah.)	20
6. Алевролиты с редкими прослоями (до 0,5 м) туфоалевролитов и туфопесчаников	24
7. Алевролиты с <i>Buchia jasikovi</i> (Pavl.), <i>Pleuromya</i> (?) sp. indet.	58
8. Алевролиты с прослоями (до 1,5 м) туфоалевролитов с <i>Buchia</i> ex gr. <i>flexuosa</i> (Papak.)	108
9. Туфопесчаники тонкозернистые	50
10. Туфоалевролиты	128
11. Песчаники тонкозернистые с прослоями (до 1,5 м) туфоалевролитов с <i>Buchia flexuosa</i> (Papak.), <i>B. aff. okensis</i> (Pavl.), <i>B. stantoni</i> (Pavl.), <i>B. unschensis</i> (Pavl.), <i>B. aff. tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. fischeriana</i> (Orb.), <i>Goniomya</i> sp. indet., <i>Modiolus</i> sp. nov., <i>Oxytoma</i> sp.	24
12. Туфоалевролиты, пересланяющиеся с алевролитами, с конкрециями известковистых песчаников, с <i>Buchia</i> cf. <i>jasikovi</i> (Pavl.), <i>B. aff. terebratuloides</i> (Lah.), <i>B. cf. unschensis</i> (Pavl.), <i>B. fischeriana</i> (Pavl.), <i>B. ex gr. okensis</i> (Pavl.)	26
13. Туфоалевролиты с прослоями алевролитов и мелкозернистых тонкослоистых песчаников с <i>Buchia jasikovi</i> (Pavl.), <i>B. cf. unschensis</i> (Pavl.), <i>B. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. ex gr. tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. ex gr. okensis</i> (Pavl.), <i>B. cf. volgensis</i> (Lah.)	39

14. Песчаники тонкозернистые, переслаивающиеся с туфоалевролитами с *Buchia jasikovi* (Pavl.), *B. aff. fischeriana* (Pavl.), *B. flexuosa* (Parak)

51

Общая видимая мощность 795 м.

Перечисленные выше бухии, по заключению Т. В. Свербиловой, характерны для верхневолжских и берриасских отложений Северо-Востока России.

В Мургалской зоне в бассейне Мургаля (лист Q-58-XXXV, XXXVI) в составе волжско-берриасских отложений существенно преобладают серые и темно-серые туфоалевролиты и туфопесчаники, иногда переслаивающиеся и слагающие пачки мощностью до 30 м. В туфопесчаниках единичные прослои (до 0,5 м) известняков-ракушечников. В нижней части разреза присутствуют невыдержанные по простиранию пачки (до 40 м) темно-серых до черных туфоаргиллитов, иногда переслаивающихся с туфоалевролитами, и зеленовато-серых туфов андезитов, единичные прослои (до 10 м) темно-серых алевролитов. Общая видимая мощность отложений достигает 500 м.

В междуречье Мургаль—Лев. Мургаль (в 7 км к северо-западу от их слияния) описан [33] следующий разрез:

1. Туфоаргиллиты с редкими прослоями туфоалевролитов	м
2. Туфоалевролиты, неравномерно (3—5 м) переслаивающиеся с туфоаргиллитами	40
3. Туфопесчаники мелкозернистые, неравномерно (1—3 м) переслаивающиеся с туфами андезитов и туфоалевролитами	37
4. Туфоалевролиты	28
Перерыв в обнажениях	6
5. Туфы андезитов средне- и крупнообломочные	16
Перерыв в обнажениях	27
6. Туфы андезитов мелкообломочные	38
Перерыв в обнажениях	4
7. Алевролиты с <i>Buchia tenuicollis</i> (Pavl.), <i>B. russiensis</i> (Pavl.), <i>B. fischeriana</i> (Orb.), <i>B. flexuosa</i> (Parak.), <i>B. ex gr. lahusei</i> (Pavl.)	25
8. Туфы андезитов мелкообломочные	10
9. Туфоалевролиты	5.
10. Туфопесчаники мелкозернистые с прослоями (0,5 м) известняков-ракушечников с <i>Buchia</i> sp.	40
11. Туфоалевролиты с прослоями (до 0,5 м) туфопесчаников	50
	60

Общая видимая мощность 386 м.

Присутствующие бухии, по мнению М. А. Пергамента и Т. В. Свербиловой, свидетельствуют о волжско-берриасском возрасте вмещающих отложений.

В юго-восточном направлении в бассейне Холодной и Полноводной из разреза полностью исчезают туфы андезитов, общая мощность отложений возрастает до 500 м. Здесь на левобережье Полноводной (в 11 км ниже истоков) при редакционно-увязочных работах 1983—1985 гг. в туфопесчаниках нижней части собраны *Meleagrinnella* cf. *subovalis* Lah., *Buchia terebratuloides* (Lah.),

Camptonectes cf. *lens* (Sow.), *Uralella* sp. indet., характерные, по заключению К. В. Паракецова, для конца волжского века. В 4 км ниже по течению Полноводной в известняках верхней части разреза обнаружены остатки *Buchia* sp. indet., которая, как считает К. В. Паракецов, возможно, является берриасской.

Алевролиты и туфоалевролиты состоят из угловатых, реже полуокатанных, обломков (80—90 %) кварца, плагиоклаза, эффузивов основного состава, вулканического стекла. Цемент поровый глинистый с примесью гидроокислов железа, в туфоалевролитах — с примесью (до 25 %) осколков вулканического стекла. Туфоаргиллиты по составу обломков не отличаются от туфоалевролитов. Песчаники состоят из окатанных или полуокатанных обломков (до 80 %) эффузивов кислого и среднего состава и плагиоклаза, встречаются пироксен и роговая обманка. Цемент поровый глинистый. В цементе туфопесчаников присутствуют осколки (до 20 %) вулканического стекла.

Собранные в рассматриваемых отложениях остатки бухий и двусторон свидетельствуют, по заключению М. А. Пергамента, Т. В. Свербиловой и К. В. Паракецова, о волжско-берриасском их возрасте.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

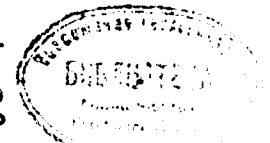
Валанжинский ярус (K_{1v})

В Омолонской зоне в составе валанжинских отложений на левобережье Пенжины (лист Q-58-XXXIV), где они согласно залегают на волжско-берриасских, существенно преобладают серые и темно-серые алевролиты и туфоалевролиты. Присутствуют пласты (30—50 м) темно-серых песчаников и туфопесчаников. Видимая мощность около 800 м. Характерный их разрез описан [26] в междуречье Улововчан—Аянка, в 4 км к юго-юго-востоку от высоты 649 м (нижний контакт здесь не обнажен):

1. Алевролиты с растительным детритом	м
2. Песчаники мелко- и тонкозернистые	106
3. Алевролиты, переслаивающиеся с песчаниками и туфопесчаниками, с <i>Buchia crassicolis</i> (Keys.), <i>B. aff. crassa</i> (Pavl.)	34
4. Туфоалевролиты с редкими прослоями аргиллитов с <i>Buchia</i> aff. <i>crassa</i> (Pavl.)	38
5. Туфопесчаники тонкозернистые с прослоями туфоалевролитов, аргиллитов и ракушечников. В последних — <i>Buchia</i> aff. <i>crassa</i> (Pavl.), <i>B. sublaevis</i> (Keys.), <i>B. crassicolis</i> (Keys.)	64
	52

Видимая мощность отложений 294 м.

335968



Более высокие горизонты валанжинских отложений обнажаются в 700 м к юго-востоку. Здесь описан [26] следующий разрез:

	м
1. Туфоалевролиты рассланцованные	55
Перерыв в обнажениях	20
2. Туфоалевролиты рассланцованные	40
3. Алевролиты рассланцованные с прослоями (1—2 м) известняков-ракушечников, содержащих <i>Buchia</i> aff. <i>crassa</i> (Pavl.), <i>B. sublaevis</i> (Keys.)	41

Видимая мощность отложений 156 м.

Верхняя часть валанжинских отложений мощностью около 350 м наблюдалась в отдельных выходах на левобережье Аянки. Здесь они представлены алевролитами, чередующимися с туфоалевролитами. В алевролитах часто присутствуют конкреции известковых песчаников.

В Мургалской зоне в нижнем течении Мургаля (лист Q-58-XXXV, XXXVI) валанжинские отложения согласно залегают на волжско-берриасских и обнажаются на весьма обширной площади. Здесь они представлены темно-серыми туфопесчаниками и, в несколько меньшей степени, темно-серыми туфогравелитами. Последние наиболее характерны для средней части разреза. Нередко туфогравелиты и туфопесчаники переслаиваются, слагая пачки мощностью 50—60 м. Темно-серые песчаники (пласты мощностью 20—60 м) более или менее равномерно распределены по разрезу и иногда переслаиваются с туфопесчаниками. Мощность таких пачек достигает 120 м. Алевролиты и туфоалевролиты (темно-серые до черных) приурочены, как правило, к верхней части разреза и слагают пласты мощностью до 40 м. Здесь же присутствуют прослой (2—4 м) и линзы органогенно-обломочных известняков, пласты (до 40 м) алевролитов, туфоалевролитов и зеленовато-серых туфов андезитов, а также единичные потоки (мощностью в первые метры) темно- и зеленовато-серых андезитов. По простиранию, в общих чертах, характер разреза сохраняется. Общая видимая мощность валанжинских отложений достигает 1500 м.

Наиболее полный разрез описан [33] на левобережье Тополевки, в 7 км ниже истоков:

	м
1. Туфопесчаники разнозернистые с угловатыми обломками алевролитов с <i>Buchia keyserlingi</i> (Lah.), <i>B. sibirica</i> (Sok.), <i>B. bulloides</i> (Lah.), <i>B. niciformis</i> (Pavl.), <i>B. ex gr. robusta</i> (Pavl.), <i>B. cf. visigensis</i> (Sok.), <i>Homotya</i> sp., <i>Oxutoma</i> sp.	20
2. Туфопесчаники мелкозернистые с плавающей галькой (до 1,2 см в поперечнике) андезитов	40
3. Туфопесчаники мелкозернистые с <i>Buchia bulloides</i> (Lah.)	82
4. Туфопесчаники мелко- и среднезернистые	67
5. Туфопесчаники мелкозернистые с растительным детритом, с редкими линзами туфов андезитов	5
6. Туфопесчаники мелкозернистые	24

7. Туфопесчаники разнозернистые с прослоями (до 5 м) туфогравелитов в нижней части	119
8. Туфогравелиты, переслаивающиеся с разнозернистыми туфопесчаниками (мощность чередующихся слоев 5—10 м)	50
9. Туфопесчаники мелкозернистые	87
10. Туфогравелиты с угловатыми обломками (до 20 %) туфопесчаников	42
11. Туфопесчаники разнозернистые, переслаивающиеся с туфогравелитами	34
12. Туфогравелиты	37
13. Туфопесчаники разнозернистые, переслаивающиеся с туфогравелитами (мощность чередующихся слоев 3—10 м)	59
14. Туфогравелиты	60
15. Песчаники мелкозернистые, переслаивающиеся с туфогравелитами (мощность чередующихся слоев 10—15 м)	63
16. Туфогравелиты	48
17. Туфопесчаники мелко- и среднезернистые	67

Общая видимая мощность отложений 904 м.

В 1 км к юго-востоку от участка, где описан приведенный разрез, в песчаниках из верхней части отложений собраны *Buchia crassicollis* (Keys.), *B. uncioides* (Pavl.).

Более высокие горизонты валанжинских отложений (мощность до 600 м) обнажаются в бассейне левых притоков Мургаля. В их составе существенно преобладают туфопесчаники, подчиненная роль принадлежит туфогравелитам, песчаникам, туфам андезитов, образующим пачки мощностью до 55 м. Присутствуют также невыдержанные по простиранию пачки (до 40 м) переслаивающихся песчаников и туфов андезитов.

Наиболее характерный разрез верхов валанжина описан [33] на левобережье руч. Обрыв (в 11 км ниже истоков). Нижняя часть отложений мощностью около 300 м перекрыта склоновыми образованиями и, судя по отдельным выходам, представлена преимущественно туфопесчаниками. Выше залегают:

	м
1. Песчаники мелкозернистые, переслаивающиеся (мощность слоев 0,5—5 м) с туфами андезитов	40
2. Туфы андезитов мелко- и среднесобломочные	9
3. Песчаники разнозернистые с <i>Buchia sublaevis</i> (Keys.)	20
4. Туфопесчаники среднезернистые	25
5. Туфопесчаники мелкозернистые с <i>Buchia crassa</i> (Pavl.)	100
6. Туфопесчаники мелкозернистые с прослоями (0,2—0,3 м) мелкообломочных туфов андезитов в верхней части	40
7. Туфоалевролиты	15
8. Алевролиты	18
9. Известняки-ракушечники с прослоями (0,1—0,2 м) гравелитов с <i>Buchia sublaevis</i> (Keys.), <i>B. cf. crassa</i> (Pavl.)	4
10. Туфоалевролиты с прослоями (1—3 м) мелкозернистых песчаников	40

Выше несогласно залегают туфы андезитов усовской свиты. Видимая мощность отложений 311 м.

В ряде пунктов на левобережье Мургаля в рассматриваемых отложениях собраны [33] остатки бухий. В истоках руч. Обрыв в песчаниках из верхней части отложений — *Buchia crassicollis*

(Keys.). В междуречье Обрыв—Аварийная (в 0,8 км к западу от высоты 764 м) в туфопесчаниках из верхов разреза — *Buchia* cf. *crassicollis* (Keys.). На левобережье Аварийной (в 14,5 км выше устья) в песчаниках из верхней части отложений собраны: *Buchia* cf. *crassa* (Pavl.).

Кроме того, в процессе редакционно-увязочных работ 1983—1985 гг. на левобережье Мургаля и в бассейне его левых притоков проведены дополнительные сборы остатков фауны (определения К. В. Паракецова). На правобережье Аварийной (в 12,5 км выше устья) в известняках из верхней части отложений собраны: *Buchia* cf. *crassa* (Pavl.), *B. cf. crassicollis* (Keys.). В междуречье Полноводная—Холодная (в 3 км к северу от высоты 628 м) в песчаниках из самой нижней части разреза — *Buchia inflata* (Toula). В междуречье Мургаль—Аварийная (в 6,3 км к юго-западу от высоты 764 м) собраны: *Buchia* cf. *crassa* (Pavl.), *B. cf. crassicollis* (Keys.). В обрыве левого берега Мургаля — *Buchia sublaevis* (Keys.), *B. aff. crassicollis* (Keys.), *B. cf. crassicollis* (Keys.), *Midiolus* cf. *sibirica* Vodyl.

Песчаники — мелко-, средне- и разномзернистые. Состоят из окатанных и полуокатанных, реже угловатых обломков (до 80 %) размером 0,1—1 мм эффузивов основного, реже кислого состава, плагиоклаза, кварца, очень редко роговой обманки. Цемент выполнения пор и пленочный, хлоритовый, серицит-кремнисто-хлоритовый, иногда карбонатный. Туфопесчаники содержат примесь (до 25 %) пирокластического материала как в обломках, так и в цементе. Алевролиты и туфоалевролиты по составу обломков не отличаются от песчаников и туфопесчаников. Гравелиты состоят из угловатых и полуокатанных обломков (до 90 %) эффузивов основного, реже кислого состава (50—60 %), туфогенно-осадочных пород (15—20 %), полевых шпатов (5—15 %), цветных минералов (до 5 %). Цемент поровый псаммитовый того же состава. В туфогравелитах присутствует пирокластический материал (до 20 %). Известняки органогенно-обломочные состоят из обломков раковин бухий и двустворок, цементированных мелкозернистым кальцитом.

Остатки бухий, собранные в рассмотренных отложениях, по заключению М. А. Пергамента, Т. В. Свербиловой и К. В. Паракецова, свидетельствуют о валанжинском возрасте вмещающих отложений.

Готеривский—барремский ярусы

Усовская свита (*K_{us}*) обнажается в среднем течении Мургаля, в междуречье Лев. Мургаль—Травка, в нижнем течении Энминды и Андавесема (лист Q-58-XXXV, XXXVI) и согласно залегает на валанжинских отложениях. В составе свиты преобладают зеленовато-серые туфы андезитов, серые и темно-серые туфоалевролиты и зеленовато-серые туфопесчаники. Мощность обра-

зуемых ими пачек достигает 50 м. В нижней части присутствуют пачки (30—50 м) темно-серых до черных алевролитов с конкрециями известковистых песчаников и переслаивающихся туфопесчаников и туфогравелитов. Для верхней части разреза характерны пачки (до 35 м) переслаивающихся туфоконгломератов и туфов андезитов и потоки (мощность 10—20 м) зеленовато-серых и темно-серых андезитов, андезибазальтов и базальтов. Общая мощность свиты достигает 900 м.

На левобережье Тополевки в 10 км ниже ее истоков описан [33] следующий разрез усовской свиты (основание не вскрывается):

	м
1. Туфы андезитов среднеобломочные (2—5 мм)	25
Перерыв в обнажениях	70
2. Туфопесчаники мелкозернистые с конкрециями известковистых песчаников с <i>Inoceramus</i> sp. indet., <i>Astarte</i> st. indet., <i>Peryplomya</i> sp. indet.	14
3. Песчаники среднезернистые	14
4. Алевролиты с конкрециями известковистых песчаников	50
5. Туфы андезитов среднеобломочные. В верхней части поток андезитов мощностью 15 м	40
Перерыв в обнажениях	120
6. Туфогравелиты, переслаивающиеся с мелкозернистыми туфопесчаниками (мощность чередующихся слоев 2—5 м)	30
7. Туфопесчаники мелкозернистые с растительным детритом	28
8. Туфоалевролиты с растительным детритом	80
9. Туфы андезитов мелкообломочные, переслаивающиеся с мелкозернистыми туфопесчаниками (мощность переслаивающихся слоев 2—5 м)	20
10. Туфы андезитов мелкообломочные, переслаивающиеся с туфоалевролитами (мощность чередующихся слоев 2—3 м)	10
11. Туфоконгломераты, переслаивающиеся с крупнообломочными (5—10 мм) туфами андезитов (мощность чередующихся слоев 5—7 м)	35
12. Андезибазальты крупнопорфировые	10
13. Туфы андезитов крупнообломочные	10
14. Андезибазальты с прослоями (4—5 м) среднеобломочных туфов андезитов	52
15. Андезиты с прослоями их туфов	25
16. Андезибазальты	22

Видимая мощность отложений 655 м.

В северо-восточном направлении в усовской свите заметно возрастает мощность и количество потоков эффузивов, и на правобережье руч. Обрыв, в его верховьях, верхняя часть свиты мощностью до 500 м представлена почти исключительно андезитами с подчиненными прослоями их туфов и редкими потоками базальтов. На левобережье руч. Обрыв (в 1,5 км к юго-западу от высоты 931 м) в туфопесчаниках из низов свиты собраны [33] *Lima* cf. *neokomiensis* Orb., *L. sp. aff. consobrina* Orb., *Inoceramus* sp. indet., *Lytoceratidae* gen. indet. (определения М. А. Пергамента).

В направлении на юг и юго-восток от рассмотренного участка в составе свиты постепенно возрастает роль туфопесчаников и туфоалевролитов. На левобережье Полноводного мощные (до 200 м) пачки андезитов с прослоями их туфов присутствуют только

в самых верхах свиты. Общая видимая мощность усовской свиты достигает здесь 900 м.

Существенно терригенный состав усовская свита имеет только в нижнем течении Андавеема и Энминды. Здесь она представлена преимущественно туфоалевролитами с пластами (30—50 м) гравелитов и алевролитов и редкими потоками андезитов.

Андезиты имеют порфировую структуру, вкрапленники (20—40 %) представлены средним, реже основным плагиоклазом и пироксеном. Основная масса микролитовая или гиалопилитовая, реже пилотакситовая. Туфы андезитов состоят из обломков размером 1—5 мм андезитов (до 60 %), плагиоклаза (до 10 %), темноцветных минералов (до 5 %). Цемент эпидот-хлоритовый, часто с примесью карбоната. Андезибазальты — порфировые породы. Вкрапленники (20—25 %) представлены андезином-лабрадором № 48—52 и моноклинным пироксеном. Основная масса долеритовая. Базальты имеют порфировую структуру, вкрапленники (15—20 %) — основной плагиоклаз (до 60 %) и моноклинный пироксен (до 30 %). Основная масса интерсертальная. Алевролиты состоят из полуокатанных обломков (до 90 %) плагиоклаза (60 %), кварца (25 %), эффузивов основного и кислого состава (10 %), темноцветных минералов. Цемент поровый кремнисто-гидрослюдистый. Туфоалевролиты содержат примесь (15—20 %) пирокластического материала. Туфопесчаники состоят из угловатых и полуокатанных обломков (до 95 %) плагиоклаза (65 %), кварца (15 %), эффузивов среднего и кислого состава (10 %), темноцветных минералов (10 %). Цемент хлоритовый с примесью (до 25 %) осколков вулканического стекла. Туфогравелиты состоят из обломков (90 %) эффузивов основного, среднего и кислого состава (60 %), плагиоклаза (20 %), кварца (15 %), темноцветных минералов. Цемент хлоритовый или карбонатный с примесью (до 15 %) остроугольных осколков плагиоклаза и вулканического стекла. Туфоконгломераты по составу обломков не отличаются от туфогравелитов.

По химическому составу (табл. 1) базальты усовской свиты относятся к калиско-натриевой серии и характеризуются умеренной и высокой глиноземистостью.* Коэффициент железистости [7] 63—68. По Ритману ($\sigma = 2$), эти породы принадлежат к известково-щелочной серии. Индекс Пикока равен 57, что также свидетельствует о принадлежности пород к известково-щелочной серии.

Собранные в усовской свите остатки иноцеромов и двустворок свидетельствуют, по заключению М. А. Пергамента и Т. В. Свербиловой, о позднеготеривском—раннебарремском ее возрасте.

* Классификация и номенклатура пород здесь и далее дается в соответствии с руководством «Магматические горные породы», 1985 г. [7].

Ненеитская свита (K_{1nn}) обнажается на весьма небольшом участке в низовьях Андавеема (лист Q-58-XXXV, XXXVI). Основание ее в районе не вскрывается. Свита представлена конгломератами, песчаниками и алевролитами с пластами (10—20 м) гравелитов, реже туфогравелитов и туфоалевролитов. В нижней части разреза присутствуют невыдержанные по простиранию прослои (до 20 м) туфов андезитов. Породы большей частью зеленовато-серые, реже фиолетово-серые. Видимая мощность свиты около 500 м.

На левобережье правого притока Мургаля (в 3 км к юго-востоку от высоты 860 м) описан [33] следующий разрез ненеитской свиты. Нижняя ее часть мощностью около 100 м, судя по разрозненным выходам, представлена конгломератами. Выше залегают:

	м
1. Гравелиты слабосортированные	20
2. Песчаники крупнозернистые с «плавающей» галькой	10
3. Алевролиты с прослоями (20—30 м) туфов андезитов	150
4. Туфоалевролиты	10
5. Конгломераты средне- и крупногалечные (2—10 см). Галька представлена диоритами и кварцевыми диоритами	60
6. Песчаники мелкозернистые с прослоями (5—8 м) алевролитов	80
7. Туфогравелиты	20
8. Конгломераты средне- и крупногалечные	40
9. Песчаники крупнозернистые, переслаивающиеся с гравелитами (мощность чередующихся слоев 8—10 см)	15

Видимая мощность отложений 405 м.

Конгломераты — средне- и крупногалечные (2—10 см), состоят из хорошо- и среднеокатанных обломков андезитов, андезибазальтов, базальтов, реже гранитоидов, алевролитов и кварца. Цемент выполнения пор, иногда базальный, представлен крупнозернистым песчаником, реже гравелитом. Песчаники состоят из окатанных и полуокатанных, плохосортированных обломков эффузивов среднего и основного состава, плагиоклаза, цветных минералов, кварца. Цемент поровый, хлоритовый или карбонатно-хлоритовый. Гравелиты по составу обломков не отличаются от песчаников. В туфогенных разностях в цементе присутствует пирокластический материал (до 20 %). Алевролиты состоят из угловатых и полуокатанных обломков плагиоклаза, кварца, реже цветных минералов. Цемент соприкосновения и выполнения пор, реже базальный кремнисто-серицитовый. В туфогенных разностях в цементе примесь (10—15 %) остроугольных осколков плагиоклаза и вулканического стекла.

В алевролитах из нижней части ненеитской свиты в междуречье Андавеем—Мал. Мургаль (в 3 км к юго-востоку от высоты 860 м) собраны [33] остатки флоры: *Birisia* sp., *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Cladophlebis* ex gr. *williamsonii* (Brongn.) Brongn.,

Химические составы вулка

нических пород

Но- мер про- бы	Название породы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
<i>Усовская свита</i>									
1	Базальт	46,86	1,30	21,19	6,29	3,53	0,09	4,67	11,44
2	»	48,02	1,61	17,25	5,63	5,26	0,10	6,44	10,77
<i>Ильваваамская свита</i>									
3*	Андезит	60,70	0,70	17,70	4,90	1,60	0,10	1,80	4,20
4*	»	57,80	0,80	18,60	5,50	1,90	0,10	2,50	5,60
5*	»	57,70	0,70	19,60	4,50	2,20	0,10	1,60	6,20
6*	Андезибазальт	56,44	1,28	18,49	3,46	4,45	0,14	2,24	7,13
7*	»	54,45	1,46	16,04	3,66	5,96	0,18	3,11	6,61
8*	Базальт	51,06	1,11	17,83	3,99	4,86	0,13	6,27	8,77
<i>Макковеевская свита</i>									
9	Риолит	77,42	0,15	11,60	1,03	0,64	0,02	0,18	0,62
10	»	75,73	0,33	9,89	5,40	0,43	0,07	0,20	0,06
11	»	74,94	0,31	9,91	5,07	1,03	0,09	0,20	0,11
12	»	74,77	0,33	10,64	2,96	1,82	0,12	0,34	0,07
13	»	74,62	0,34	13,09	1,48	0,64	0,02	0,15	1,29
14	Трахириолит	74,56	0,24	13,05	1,56	0,72	0,03	0,07	0,24
15	Риолит	74,40	0,26	13,39	1,02	0,82	0,05	0,54	0,86
16	»	74,12	0,31	12,98	1,09	1,11	0,04	0,39	1,08
17	Туф трахириолита	73,80	0,33	12,48	1,65	0,74	0,13	0,28	0,65
18*	Игнимбриг риолита	73,51	0,19	3,58	2,04	0,86	0,04	0,20	0,85
19	»	73,04	0,42	13,61	1,27	1,22	0,02	0,96	1,29
20	Трахириолит	73,02	0,24	13,20	2,59	0,51	0,10	0,42	0,13
21	Трахириодацит	72,76	0,55	13,53	1,30	0,93	0,07	0,22	1,20
22	Риодацит	72,24	1,05	12,28	1,43	0,93	0,03	0,15	2,37
23*	Игнимбриг риодацита	72,18	0,29	13,51	1,62	1,48	0,09	0,36	1,57
24	Риодацит	71,10	0,64	14,45	2,86	0,47	0,04	0,50	0,57
25	Трахириодацит	70,98	0,39	14,01	2,12	0,72	0,08	0,66	0,29
26	»	70,90	0,46	11,24	5,18	1,19	0,13	0,54	0,16
27	»	70,74	0,41	14,27	1,75	1,07	0,04	0,70	1,51
28	»	70,70	0,41	13,80	1,15	0,57	0,07	0,38	0,66
29	Игнимбриг трахи- риодацита	70,46	0,43	14,31	2,13	0,72	0,14	0,50	1,64
30*	Игнимбриг риодацита	69,80	0,59	14,85	2,20	1,35	0,09	0,62	1,06
31	Трахириодацит	68,47	0,76	15,92	2,04	1,19	0,12	0,67	0,50
32	»	68,39	0,55	11,38	6,44	1,92	0,18	0,58	0,38
33	Игнимбриг трахи- риодацита	68,22	0,68	15,40	2,32	1,80	0,14	0,69	0,24

вс. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литера- туру (но- мер по списку литерату- ры)
Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п. п. п.	Сумма	Na ₂ O K ₂ O	Коэф. желези- стости (Кф)	Коэф. глино- земисти- сти (а)	
<i>(K_{1us})</i>									
2,25	0,65	0,06	0,35	1,70	101,38	3,46	68	1,46	33
2,50	0,70	0,11	0,20	1,52	100,11	3,57	63	0,99	33
<i>(K₁₋₂l)</i>									
4,10	2,00	0,20	0,10	2,00	100,10	2,05	78	2,13	26
3,60	3,40	0,30	0,10	1,40	101,60	1,50	75	1,88	26
3,70	1,80	0,30	0,10	2,00	100,50	2,06	81	2,36	26
3,55	1,66	0,27	0,10	0,34	99,60	2,14	78	1,82	26
3,40	1,77	0,34	0,32	1,51	99,81	1,92	76	1,26	26
3,00	1,16	0,19	—	1,12	99,49	2,59	58	1,17	26
<i>(K_{2mk})</i>									
1,95	5,32	0,01	0,60	0,96	100,50	3,66	90	6,27	32
3,60	3,41	0,08	0,14	0,44	99,78	1,05	97	1,64	33
3,20	4,08	0,09	0,14	0,48	99,65	0,78	97	1,57	33
4,25	3,02	0,04	0,22	1,14	99,72	1,40	93	3,07	33
3,10	4,78	0,12	0,79	0,73	101,15	0,65	93	5,81	32
4,80	3,82	0,15	0,14	0,75	100,13	1,25	97	5,55	33
2,92	4,80	0,23	0,85	1,09	101,23	0,61	77	5,63	33
3,00	4,35	0,05	0,56	1,08	100,16	0,69	85	5,01	32
4,32	3,89	0,14	0,20	1,00	99,61	1,11	90	4,67	33
3,95	3,90	0,02	0,14	1,29	100,57	1,01	94	4,36	26
3,25	4,12	0,06	0,44	0,51	100,21	0,79	72	3,94	32
4,32	4,25	0,13	0,10	0,60	99,61	1,01	88	3,75	33
2,96	5,28	0,22	0,15	0,78	99,95	0,56	91	5,52	33
2,96	3,95	0,21	0,99	1,96	100,55	0,75	94	4,89	32
3,70	3,12	0,07	0,10	1,67	99,76	1,18	92	4,02	26
3,86	3,95	0,02	1,09	1,97	101,52	0,97	87	3,77	33
4,72	4,45	0,10	0,20	1,00	99,72	1,06	81	4,00	33
5,35	3,60	0,14	0,26	0,40	99,55	1,48	92	1,62	33
3,40	4,85	0,10	0,80	0,78	100,42	0,70	80	4,05	32
4,90	4,31	0,15	0,38	1,42	98,90	1,13	82	6,57	33
4,06	4,10	0,09	0,48	2,06	101,12	0,99	85	4,27	33
4,40	2,66	0,10	0,12	1,85	99,69	1,65	85	3,56	26
6,20	2,45	0,22	0,20	0,58	99,32	2,53	83	4,08	33
3,80	5,19	0,10	0,14	0,58	99,63	0,73	94	1,27	33
5,16	3,82	0,08	0,34	1,37	100,26	1,35	86	3,20	33

Номер пробы	Название породы	Содержание окислов,								вес. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п. п. п.	Сумма	Na ₂ O / K ₂ O	Коэф. железистости (Кф)	Коэф. глиноземистости (а1)	
34	Игнимбрик трахидацита	67,56	0,53	16,08	2,54	0,90	0,10	0,50	0,98	6,26	3,58	0,31	0,20	0,67	100,21	1,75	87	4,08	33
35	»	67,30	0,52	15,80	3,33	0,72	0,17	0,70	0,73	5,62	4,16	0,21	0,43	0,78	100,47	1,35	85	3,32	33
36	»	67,18	0,45	15,80	1,36	1,43	0,08	0,80	1,12	5,40	4,50	0,13	1,32	—	99,57	1,20	78	4,40	37
37	Дацик	67,18	0,81	14,90	4,21	1,00	0,11	0,54	2,59	4,50	1,73	0,28	1,20	1,44	100,49	2,60	91	2,59	32
38	Трахидацит	66,75	0,85	14,61	3,23	1,21	0,13	0,90	1,32	6,00	2,88	0,28	0,32	1,34	99,82	2,08	83	2,73	32
39	Игнимбрик трахидацита	66,29	0,75	15,07	3,06	1,04	0,14	0,80	1,30	6,90	2,77	0,20	0,20	1,18	99,70	2,49	84	3,07	33
40	Туф трахидацита	66,26	0,56	14,70	3,35	0,93	0,08	0,72	1,67	3,80	5,50	0,18	1,80	—	99,55	0,69	86	2,94	37
41	Трахидацит	66,14	0,44	15,48	4,43	1,29	0,11	0,48	2,22	5,20	3,12	0,14	1,37	0,61	101,03	1,64	92	2,50	32
42	»	66,10	0,89	15,55	2,23	1,72	0,15	0,80	1,45	5,44	3,94	0,19	0,16	1,04	99,66	1,38	83	3,27	33
43	»	65,42	0,44	16,17	4,43	1,72	0,16	0,10	2,22	4,87	3,35	0,12	1,32	0,73	101,05	1,45	98	2,63	32
44	Игнимбрик трахидацита	65,06	1,01	16,68	1,19	2,51	0,12	0,69	2,19	6,24	2,76	0,31	0,22	1,35	100,33	2,26	84	3,79	33
45	»	64,64	0,97	16,75	2,40	1,33	0,13	1,22	1,11	6,65	2,84	0,22	0,20	1,24	99,70	2,30	75	3,38	33
46	Туф дацита	64,64	0,65	15,47	3,86	1,33	0,10	1,00	2,11	5,20	2,95	0,20	2,11	—	99,62	1,76	84	2,50	37
47	Трахиандезит	63,10	0,78	14,95	5,17	2,19	0,25	1,12	2,86	5,07	2,75	0,39	1,49	1,02	101,14	1,84	87	1,76	32
48	»	62,76	1,27	15,90	2,92	2,11	0,18	1,46	3,37	5,89	3,03	0,30	0,14	1,36	100,69	1,92	78	2,45	33
49	Андезит	62,22	0,78	16,12	5,14	2,37	0,17	0,64	3,10	4,57	2,12	0,26	1,49	1,93	100,91	2,16	92	1,95	32
50	Трахиандезит	58,26	1,01	16,98	3,16	3,38	0,17	2,43	6,10	3,89	2,76	0,30	0,25	1,20	99,89	1,41	73	1,89	33
<i>Атвувеемская свита</i>										<i>(K₂at)</i>									
51*	Трахиандезит	63,10	0,70	17,60	2,40	2,40	0,10	1,30	4,10	4,00	3,30	0,20	0,40	1,00	100,60	1,21	79	2,88	26
52	»	62,92	0,92	17,03	2,72	1,80	0,15	1,27	3,33	5,32	3,50	0,42	0,79	0,71	100,88	1,52	78	2,94	33
53*	Андезит	57,70	1,19	16,73	4,16	3,42	0,17	2,80	5,47	4,60	1,51	0,56	0,60	1,19	100,10	3,05	73	1,61	26
54*	»	57,50	1,17	16,71	4,35	3,34	0,15	2,67	5,63	4,55	1,51	0,56	0,60	1,36	100,10	3,01	74	1,61	26
55*	Андезибазальт	54,52	1,31	17,39	1,95	6,78	0,14	4,11	7,43	2,90	1,72	0,25	0,12	1,01	99,63	1,69	68	1,35	26
56*	»	53,90	1,12	16,70	3,12	4,91	0,14	5,02	7,58	3,70	0,70	0,33	0,40	2,05	99,67	5,28	62	1,28	26
57*	»	53,47	1,09	17,01	4,88	3,83	0,14	4,14	7,62	3,60	1,91	0,22	—	1,59	99,50	1,88	68	1,32	26
58	»	53,32	1,04	18,41	3,78	5,61	0,20	3,84	7,55	3,40	1,35	0,42	—	0,93	99,85	2,52	71	1,39	32
59	Трахибазальт	52,32	0,22	19,46	4,69	4,02	0,25	4,35	7,56	3,68	1,98	0,70	0,19	0,90	100,32	1,80	66	1,49	32
60	Базальт	51,90	0,94	18,46	4,60	4,32	0,15	5,48	7,96	2,97	1,20	0,23	1,83	—	100,04	2,47	62	1,28	18
61	»	51,64	1,09	18,16	3,26	5,62	0,16	5,40	7,85	3,10	1,10	0,38	2,22	—	99,98	2,82	62	1,27	18
62	»	51,32	1,01	19,04	5,07	3,45	0,15	4,67	8,08	3,10	1,32	0,25	2,54	—	100,00	2,35	64	1,44	18
63	»	51,26	1,14	19,48	4,93	3,54	0,13	3,30	9,44	3,55	0,92	0,24	—	1,57	99,50	3,86	74	1,65	26
64	»	51,20	0,93	18,60	3,94	5,76	0,17	5,31	7,99	3,20	1,25	0,50	1,78	1,03	101,66	2,56	65	1,23	32
65	»	50,74	0,90	20,02	3,24	6,75	0,18	5,07	8,81	3,23	0,93	0,17	0,04	0,44	100,52	3,46	66	1,32	32
66	»	50,70	0,90	19,42	2,64	7,54	0,17	4,36	9,28	3,20	0,75	0,30	0,08	0,21	99,55	4,27	70	1,24	32
67	Субщелочной базальт	49,20	1,12	13,68	8,47	4,89	0,18	7,47	6,94	3,50	1,64	0,55	1,14	1,94	100,72	2,13	64	0,66	33
68	Базальт	49,10	1,08	18,38	6,77	3,81	0,17	4,88	9,70	2,77	0,78	0,17	2,24	—	99,85	3,55	68	1,18	18

Номер пробы	Название породы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
69	Базальт	49,08	1,08	19,18	3,68	5,60	0,18	5,60	9,03
70	Субщелочной базальт	49,00	1,10	19,15	4,81	4,82	0,09	6,08	7,77
71	»	48,18	1,16	18,36	4,59	6,17	0,16	7,86	8,56
72	Базальт	48,18	1,19	18,10	6,44	5,80	0,23	6,11	9,45
73	Субщелочной базальт	47,42	1,34	19,25	2,6	7,18	0,18	6,96	8,54

Палеоцен—эоцен

74	Трахибазальт	53,08	0,80	18,24	3,07	5,67	0,12	4,54	7,44
75	»	51,80	1,26	18,81	5,54	2,94	0,10	5,14	7,77
76	Субщелочной базальт	51,00	1,04	17,16	5,00	4,31	0,10	5,73	7,56
77	»	50,74	1,08	16,96	4,52	7,45	0,19	5,34	7,43
78	Базальт	50,56	0,90	20,19	4,75	4,59	0,13	5,44	7,99
79	Субщелочной базальт	59,32	0,83	18,86	4,89	4,31	0,10	5,40	7,77
80	»	50,22	1,62	20,21	9,07	0,86	0,13	3,43	6,69
81	»	50,02	0,57	19,14	4,61	4,74	0,19	5,92	7,77
82*	Базальт	49,80	1,48	17,41	5,87	3,99	0,17	6,69	7,74
83	Субщелочной базальт	49,80	1,38	17,49	2,80	6,40	0,15	6,72	7,45
84	»	49,60	1,27	16,38	5,48	4,85	0,14	6,40	8,00
85	»	49,54	1,38	17,51	2,52	6,52	0,15	7,03	6,90
86	»	49,44	1,27	16,61	5,75	4,60	0,13	6,25	8,17
87	»	49,38	1,27	19,13	4,41	5,35	0,16	5,74	8,05
88	»	49,24	1,26	16,51	5,04	6,18	0,14	7,17	7,95
89	»	49,02	1,32	19,27	5,37	4,09	0,11	5,64	8,09
90	»	48,84	1,50	17,05	4,94	5,10	0,08	7,16	8,33
91	»	48,56	1,30	17,08	4,04	6,61	0,15	6,60	8,96
92	»	47,78	1,50	16,33	4,75	5,75	0,15	6,66	8,20
93	»	46,78	1,31	17,23	8,61	2,38	0,14	8,38	9,48

Примечание. Пробы со знаком* отобраны на территории листа Q-58-XXXIV, остальные — на территории листа Q-58-XXXV, XXXVI.

Места взятия проб: 1—2 — левобережье Тополевки: 1 — 6 км к юго-западу от высоты 506 м, 2 — 3 км к северо-западу от высоты 506 м; 3 — правобережье Улавовчана, 4 км к юго-западу от высоты 686 м; 4—5 — левобережье Кустарниковой: 4 — 2 км к юго-западу от высоты 760 м, 5 —

2,6 км к югу от высоты 686 м; 6 — левобережье Горелого, 4 км к юго-востоку от высоты 763 м; 7 — междуречье Ичиген—Казачий, 4 км к югу от высоты 760 м; 8 — верховья Ичигена, 3,6 км к юго-западу от высоты 760 м; 9 — правобережье Неизвестной, 2 км к югу от высоты 725 м; 10—11 — левобережье Мургаля: 10 — 6 км к западу от высоты 666 м, 11 — 5 км к северо-западу от высоты 666 м; 12 — правобережье Лев. Мургаля, 6 км к северо-востоку от высоты 666 м; 13 — правобережье Кургучана в

вес. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п. п. п.	Сумма	Na ₂ O / K ₂ O	Коеф. железистости (Кф)	Коеф. глиноземистости (а)	
2,97	0,80	0,25	2,48	—	99,93	3,71	62	1,28	18
2,85	1,80	0,44	0,96	2,18	101,0	1,58	61	1,20	32
3,76	1,06	0,40	—	0,31	100,57	3,55	57	0,98	31
2,54	0,68	0,46	0,46	1,08	100,52	3,74	66	0,99	31
3,90	1,44	0,41	—	1,15	100,43	2,71	58	1,14	31

(Р)

3,40	2,70	0,35	0,57	—	99,98	1,25	67	1,37	32
4,20	1,60	0,56	0,81	0,80	101,33	2,62	62	1,38	32
3,20	2,00	0,30	2,20	—	99,60	1,60	62	1,14	37
3,51	1,71	0,51	—	1,43	100,87	2,05	69	0,97	35
2,92	1,35	0,22	0,66	0,99	100,69	2,16	63	1,36	32
3,40	2,32	0,28	1,47	0,87	100,34	1,25	59	1,20	32
3,20	2,10	1,16	1,10	0,67	100,66	1,62	60	1,21	32
3,24	1,55	0,37	1,45	1,47	101,00	2,06	66	1,35	32
3,20	1,10	0,50	2,00	—	99,99	2,94	59	1,05	18
3,30	1,85	0,53	—	1,64	99,41	1,72	64	1,22	32
3,30	1,75	0,43	2,24	0,51	100,35	1,88	62	0,98	37
3,30	1,77	0,52	0,26	1,85	99,25	1,86	56	1,08	32
3,20	1,50	0,44	2,56	0,33	100,25	2,13	62	1,00	37
3,50	1,58	0,56	—	0,68	99,81	2,22	63	1,23	31
3,25	1,73	0,36	0,12	1,31	100,26	1,88	61	0,89	31
3,28	1,83	0,55	—	2,13	100,70	1,79	65	1,28	37
3,50	1,10	0,55	0,08	1,28	99,51	3,18	61	0,99	31
3,25	1,62	0,36	1,17	1,00	100,70	2,01	61	0,98	37
3,30	2,00	0,58	2,54	0,25	99,73	1,65	61	0,95	37
3,60	1,16	0,48	—	1,06	100,61	3,10	57	0,89	31

его верховьях, 3 км к юго-востоку от высоты 1042 м; 14 — левобережье Лев. Мургаля, 7 км к северо-востоку от высоты 666 м; 15—16 — правобережье Кургучана: 15 — 2 км к юго-востоку от высоты 1042 м, 16 — 1,6 км к востоку от высоты 1042 м; 17 — левобережье Мургаля, 2 км к западу от высоты 807 м; 18 — левобережье Встречного, 5 км к северо-западу от высоты 769 м; 19 — правобережье Кургучана, 3 км к юго-востоку от высоты 1042 м; 20 — правобережье Порожистого, 3 км к северо-

востоку от высоты 807 м; 21 — левобережье Лев. Мургаля, 6 км к северо-востоку от высоты 893 м; 22 — правобережье Кургучана в его верховьях, 4,4 км к юго-востоку от высоты 1042 м; 23 — междуречье Ичиген—Ветвистая, 5,4 км к юго-западу от высоты 643 м; 24 — правобережье Лев. Мургаля, 5,5 км к северо-востоку от высоты 666 м; 25—26 — левобережье Мургаля: 25 — 6 км к северо-западу от высоты 807 м, 26 — 2,5 км к юго-западу от высоты 807 м;

27 — правобережье Кургучана, 2,5 км к северо-западу от высоты 681 м; 28 — левобережье Мургаля, 6 км к северо-западу от высоты 807 м; 29 — левобережье Мал. Мургаля, 3 км к северо-западу от высоты 854 м; 30 — между-речье Ичиген—Ветвистая, 5,5 км к юго-западу от высоты 643 м; 31—32 — левобережье Мургаля: 31 — 4,5 км к юго-западу от высоты 666 м, 32 — 4 км к юго-западу от высоты 807 м; 33 — правобережье Порожистого, 5 км к северо-востоку от высоты 807 м; 34—35 — левобережье Мал. Мургаля: 34 — 9,5 км к юго-западу от высоты 964 м, 35 — 10,5 км к юго-западу от высоты 964 м; 36 — между-речье Лев. Мур-галь—Травка, высота 825 м; 37 — правобережье Гивухейвеема, 10 км к юго-западу от высоты 636 м; 38—39 — левобережье Мургаля: 38 — 5,5 км к юго-западу от высоты 666 м, 39 — 1,5 км к юго-западу от высоты 807 м; 40 — между-речье Лев. Мургаль—Травка, 1 км к северо-западу от высоты 825 м; 41 — левобережье Ягельного, 7,5 км к северо-западу от высоты 1223 м; 42 — левобережье Мургаля, 5 км к юго-западу от высоты 666 м; 43 — левобережье Ягельного, 7,5 км к северо-западу от высоты 1223 м; 44 — верховья Мед-вежьего, 2,5 км к юго-западу от высоты 807 м; 45 — левобережье Мургаля, 5 км к юго-западу от высоты 666 м; 46 — между-речье Лев. Мургаль—Трав-ка, 2,5 км к северо-западу от высоты 895 м; 47 — левобережье Ягельного, 8,5 км к северо-западу от высоты 1223 м; 48 — левобережье Мургаля, 3,5 км к юго-западу от высоты 666 м; 49 — левобережье Ягельного, 8 км к северо-западу от высоты 1223 м; 50 — левобережье Лев. Мургаля, 5,5 км к юго-западу от высоты 915 м; 51 — между-речье Ичиген—Казачий, 1,5 км к юго-востоку от высоты 760 м; 52 — правобережье Травки, 6,5 км к северо-западу от высоты 954 м; 53—54 — правобережье Пенжины, 3 км к юго-востоку от высоты 395 м; 55 — правобережье Тыкины, 8 км к северо-западу от высоты 763 м; 56 — верховья Ивуовчана, 1,5 км к северо-западу от высоты 1221 м; 57 — между-речье Ичи-ген—Казачий, 5 км к юго-востоку от высоты 760 м; 58 — между-речье Спу-тник—Сонный, 5,5 км к юго-западу от высоты 1223 м; 59 — правобережье Мал. Мургаля, 5 км к юго-востоку от высоты 991 м; 60 — верховья Итвиней-

веема, 7 км к северо-востоку от высоты 884 м; 61 — левобережье Итвинейвее-ма, 3,5 км к северо-востоку от высоты 884 м; 62 — левобережье Утисына, 6 км к востоку от высоты 872 м; 63 — левобережье Прав. Ивуовчана, 6 км к северо-западу от высоты 678 м; 64 — правобережье Мал. Аянки, 5,5 км к юго-западу от высоты 932 м; 65 — левобережье Атвувеема, 0,5 км к северу от высоты 975 м; 66 — левобережье Евдыревеема, 4 км к северо-востоку от высоты 959 м; 67 — правобережье Травки, 1,5 км к востоку от высоты 964 м; 68 — между-речье Кытэпнайвее-ма—Макковеем, 8 км к востоку от вы-соты 957 м; 69 — левобережье Аянки, 10 км к юго-востоку от высоты 830 м; 70 — между-речье Спутник—Сонный, 4 км к юго-западу от высоты 1223 м; 71—73 — правобережье Энминды: 71 — 3 км к северо-востоку от высоты 863 м, 72 — 1,5 км к северо-востоку от высоты 863 м, 73 — 3 км к северо-востоку от высоты 863 м; 74 — вер-ховья Взлетного, 3 км к юго-востоку от высоты 1223 м; 75 — левобережье Кургучана, высота 818 м; 76 — верхо-вья Взлетного, высота 1223 м; 77 — правобережье Взлетного, 6,5 км к юго-востоку от высоты 1223 м; 78 — между-речье Спутник—Вершинный, высота 1100 м; 79 — между-речье Спутник—Вершинный, высота 1100 м; 80 — пра-вобережье Гивухейвеема, 6 км к юго-востоку от высоты 916 м; 81 — вер-ховья Взлетного, 1,4 км к востоку от высоты 1223 м; 82 — между-речье Из-вилыстый—Синий, высота 872 м; 83 — левобережье Кургучана, 3 км к северо-востоку от высоты 681 м; 84 — вер-ховья Ягельного, 1 км к северу от вы-соты 1223 м; 85 — левобережье Кур-гучана, 2 км к северо-востоку от высоты 681 м; 86 — верховья Ягельного, 1 км к северу от высоты 1223 м; 87 — вер-ховья Мал. Мургаля, 6 км к северу от высоты 991 м; 88 — верховья Сонного, 0,5 км к юго-западу от высоты 1223 м; 89 — верховья Мал. Мургаля, 6 км к северу от высоты 991 м; 90 — пра-вобережье Энминды, 1,5 км к северо-востоку от высоты 863 м; 91 — вер-ховья Сонного, 2,5 км к югу от высоты 1223 м; 92 — верховья Ягельного, 1 км к северо-востоку от высоты 1223 м; 93 — между-речье Мургаль—Полноводный, 3 км к юго-востоку от высоты 779 м.

Pityophyllum sp. По заключению Е. Л. Лебедева, обилие *Phoenicopsis speciosa* не характерно для отложений моложе раннего альба. В соответствии со сводной легендой Еропольской серии ав-тором принят альбский возраст свиты.

НИЖНИЙ—ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Альбский—сеноманский ярусы

Ильваваамская свита ($K_{1-2}id$) распространена в бассейне Пенжины (лист Q-58-XXXIV), а также нижнем течении Энминды, Андавеема и Мургаля (лист Q-58-XXXV, XXXVI). В первом случае она с угловым несогласием залегает на волжско-берриасских и валанжинских отложениях, во втором — согласно на ненеитской свите (местами несогласно на усовской). В ильваваамской свите в бассейне Энминды, Андавеема и Мургаля преобладают темно-серые и зеленовато-серые, иногда фиолетово-серые туфы андезитов с редкими прослоями (1—3 м) и линзами темно-серых туфопесчаников и туфоконгломератов. В верхней части присутствуют потоки (мощность 10—40 м) темно-серых и зеленовато-серых андезибазальтов и базальтов. Андезиты (потоки мощностью до 30 м) обычно зеленовато-серые, более или менее равномерно распределены по разрезу. Мощность свиты в рассмотренной зоне достигает 400 м (между-речье Андавеем—Энминда).

На правобережье Андавеема (в 3 км к северо-востоку от высоты 605 м) описан [31] следующий разрез ильваваамской свиты. На песчаниках ненеитской свиты согласно залегают:

1. Базальты крупнопорфировые	40
2. Туфы андезитов крупнообломочные с редкими потоками (до 3 м) андезибазальтов	30
3. Андезибазальты крупнопорфировые миндалекаменные	10
4. Туфы андезитов крупнообломочные	12
5. Андезибазальты афировые, иногда миндалекаменные	68
6. Туфы андезитов крупнообломочные	45
7. Андезиты афировые	30
8. Туфы андезитов крупнообломочные с редкими потоками (1—3 м) андезибазальтов	53
9. Андезиты крупнопорфировые с линзами (2—3 м) их туфов мел-кообломочных	32
10. Туфы андезитов средне- и крупнообломочные	25

Общая видимая мощность 345 м.

В бассейне Пенжины (лист Q-58-XXXIV) ильваваамская свита, так же, как и на охарактеризованном выше участке, представлена преимущественно туфами андезитов с быстро выклинивающимися по простиранию пластами (10—50 м) мелкогалечных и валунно-галечных туфоконгломератов, прослоями (1—3 м) туфопесчаников и единичными потоками (мощность до 20 м) риолитов и дацитов

в нижней части разреза. Присутствуют редкие потоки (мощностью 20—40 м) андезитов. На левобережье Пенжины и бассейне левых притоков Ичигена в верхах свиты появляются довольно мощные пачки (до 250 м) андезибазальтов или андезитов с подчиненными потоками (мощность 10—50 м) базальтов. Общая мощность свиты до 600 м.

В междуречье Ичиген—Ветвистая (в 2,5 км к юго-западу от высоты 643 м) в туфопесчаниках из средней части свиты собраны [26] остатки растений: *Acrostichopteris* ex gr. *pluripartita* (Font.) Berry, *Birisia* sp. indet., характерные, по заключению Е. Л. Лебедева, для альбского яруса.

Туфы андезитов средне- и крупнообломочные состоят из обломков (до 70 %) размером 0,2—6 мм андезитов, плагиоклаза, реже темноцветных минералов, сцементированных хлорит-эпидотовым агрегатом с осколками кристаллов плагиоклаза и вулканического стекла. Андезиты — порфиновые, реже афировые породы. Вкрапленники (20—40 %) представлены андезином-лабрадором № 42—65 (80—90 %) и моноклинным пироксеном (10—20 %). Основная масса микролитовая или гиалопилитовая. Андезибазальты — порфиновые породы с вкрапленниками (20—40 %) лабрадора № 62—68 (70—80 %) и моноклинного, иногда ромбического пироксена (20—30 %), погруженных в основную массу интерсертальной структуры. Базальты имеют порфировую структуру. Вкрапленники (20—30 %) — лабрадор № 60—64 (60—80 %), моноклинный пироксен (20—40 %), единичные зерна оливина. Основная масса интерсертальная или микродолиритовая. Туфоконгломераты средне- и крупногалечные, редко валуно-галечные, состоят из полуокатанной и окатанной гальки и иногда валунов размером от 2 до 30 см эффузивов среднего состава, алевритов, песчаников, кварца, изредка гранитоидов. Цемент (10—15 %) базальный представлен крупнозернистым туфопесчаником. Туфопесчаники — средне- и крупнозернистые породы, состоят из плохосортированных угловатых и полуокатанных обломков размером 0,3—1 мм (70—80 %) андезитов (40—75 %), эффузивов кислого состава (15—35 %) и плагиоклаза (20—25 %). Цемент поровый, по составу хлоритовый, с примесью (до 20 %) рогульчатых осколков вулканического стекла.

По химическому составу (табл. 1) эффузивы ильваваамской свиты относятся к калиево-натриевой серии. Андезибазальты и базальты характеризуются высокой глиноземистостью, андезиты — очень высокой, реже высокой. Коэффициент железистости составляет 58—83 и, в целом, возрастает от базальтов к андезитам. С увеличением содержания SiO_2 наблюдается постепенное возрастание щелочей и уменьшение TiO_2 , MgO и CaO . По Ритману, породы ильваваамской свиты принадлежат к известково-щелочной Тихоокеанской серии ($\sigma = 1,9—2,6$). Индекс Пикока составляет 57,6.

Растительные остатки, собранные в ильваваамской свите, относятся к альбу (заключение Е. Л. Лебедева). Радиологический возраст андезита из этой свиты (табл. 2, проба № 9) составляет 95 млн лет, что отвечает началу позднего мела.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Макковеевская свита (K_2mk) широко распространена на территории. Основание ее вскрывается лишь в нескольких пунктах: в нижнем течении Андавеема (лист Q-58-XXXV, XXXVI) и в бассейне Пенжины (лист Q-58-XXXIV). Она с размывом залегает на разных горизонтах ильваваамской свиты. Особенно отчетливо размыв выражен в верховьях правого притока Пенжины — Ичигена. Здесь в основании макковеевской свиты, представленной игнимбридами кислого состава, залегает пачка мощностью около 40 м туфоконгломератов с галькой весьма характерных для ильваваамской свиты зеленовато-серых андезитов и их туфов.

В макковеевской свите преобладают пестроокрашенные (буровато-фиолетовые, зеленовато-бурые, бледно-зеленые, зеленовато-серые, реже желтовато-серые, светло-серые до белых и кирпично-красные) туфы трахидацитового, реже дацитового, риолитового, трахириолитового, риодацитового и трахириодацитового состава (на долю туфов приходится до 70 % объема свиты). Игнимбриды, также играющие существенную роль в строении макковеевской свиты, приурочены главным образом к верхней ее половине. Это зеленовато-серые, буровато-серые и фиолетово-серые, реже темно-серые до черных породы трахидацитового, реже риолитового, риодацитового и трахириодацитового состава, слагающие потоки мощностью 10—70 м, а иногда серии потоков с суммарной мощностью до 150 м. В ряде случаев игнимбриды венчают разрез макковеевской свиты (левобережье Лев. Мургаля в его среднем течении, верховья Макковеема и Кытэпнайвеема). Изредка они отмечаются в низах свиты (верховья Ичигена). В верхней половине свиты присутствуют также потоки мощностью от первых метров до 40 м риолитов, трахириолитов, риодацитов, трахириодацитов, дацитов и трахидацитов с характерной светло-серой, бежевой, сиреневой, коричневатой-серой, реже розовато-серой окраской. На некоторых участках эффузивы кислого состава слагают самые верхи свиты мощностью до 200—300 м (бассейн Травки, верховья Лев. Иргунейвеема и Атвувеема, среднее течение Мал. Аянки). В нижней части макковеевской свиты в верховьях Лев. Иргунейвеема, в верховьях и среднем течении Мургаля и Лев. Мургаля присутствуют пачки мощностью до 120 м, сложенные потоками зеленовато-серых и буровато-серых, реже фиолетово-серых трахиандезитов. Андезиты и андезибазальты (большей частью зеленовато- и буровато-серые) образуют единичные потоки по всему разрезу свиты, однако чаще встречаются в нижней ее части, где отмечаются также маломощные прослои и линзы туфов андезитов.

Результаты определения радиологического возраста пород

Но- мер пробы на карте	Место взятия пробы	Название породы	Радиологи- ческий возраст, млн лет	K, %	Ag ⁴⁰	$\frac{Ag^{40}}{K}$	Ссылка на литера- туру (но- мер по списку ли- тературы)	Возраст по геоло- гическим данным
9*	Правобережье Улаовчана	Андезит	95	1,99	12,3	0,0051	26	K1-zil
5*	*	Трахиандезит	84	3,23	19,4	0,0050	18	K2mk
1	Междуречье Ягельный—Спутник	Трахиандезит	70	1,99	9,5	0,0039	32	K2mk
2	Верховья Иргунейвеема	Трахидациит	75	Нет данных			35	K2mk
3	Левобережье Атувеема	Дациит	89	1,36	8,3	0,0050	32	K2mk
5	Левобережье Мохового	Дациит	74	Нет данных			35	K2mk
8	Верховья Лев. Мургала	Риодацит	84	Нет данных			35	K2mk
15	Правобережье Лев. Мургала	Игнимбриг	81	Нет данных			35	K2mk
3*	Правобережье Кытэлпнайвесса	Андезибазальт	86	1,88	11,6	0,0051	18	Kzat
4*	Левобережье Кытэлпнайвесса	Андезит	74	1,70	9,4	0,0046	18	Kzat
6*	Верховья Итвинейвеема	Базальт	83	1,09	6,4	0,0049	18	Kzat
7*	*	*	78	1,01	5,6	0,0046	18	Kzat
8*	Левобережье Утисына	Базальт	80	1,24	7,0	0,0047	18	Kzat
6	Левобережье Оленьей	Андезит	74	Нет данных			35	Kzat
9	Левобережье Травки	*	84	Нет данных			35	Kzat
10	Левобережье Едырэвесса	Базальт	78	Нет данных			35	Kzat
11	Левобережье Лев. Мургала	Андезибазальт	67	Нет данных			35	Kzat
12	Левобережье Мал. Аянки	*	79	Нет данных			35	Kzat
13	Правобережье Утисына	*	79	1,51	8,2	0,0045	32	Kzat
14	Верховья Быстрой	*	72	Нет данных			35	Kzat
16	Правобережье Лев. Мургала	*	71	Нет данных			35	Kzat
20	Левобережье Гивухейвеема	Андезит	69	Нет данных			35	Kzat
21	Левобережье Кургулана	Андезибазальт	65	Нет данных			35	Kzat
1*	Верховья Совингой	Гранит	70	3,58	17,2	0,0040	22	уК2
2*	*	*	83	3,67	20,8	0,0047	22	уК2
10*	Правобережье Пенжины	Гранит	97	2,98	20,1	0,0055	26	уК2
11*	*	Гранодиорит	75	2,03	10,5	0,0043	26	уК2
12*	*	Гранит	92	3,09	19,6	0,0052	26	уК2
7	Верховья Спутника	Базальт	56	1,70	6,6	0,0032	32	P 1-2
18	*	Базальт	57	Нет данных			35	P 1-2
17	Верховья Энминды	*	55	Нет данных			35	P 1-2
19	Левобережье Кургулана	*	63	Нет данных			35	P 1-2
22	Левобережье Мургала	*	54	Нет данных			35	P 1-2
23	Междуречье Мургаль— Полноводный	*	62	Нет данных			35	P 1-2
4	Верховья Вэлэтного	*	48	1,26	3,8	0,0045	32	P 1-2

Примечание. Пробы, отмеченные знаком*, отобраны на территории листа Q-58-XXXIV, остальные — на территории листа Q-58-XXXV, XXXVI.

Туфогенные породы — зеленовато-серые и голубовато-серые туффиты, темно-серые туфоалевролиты, серые, зеленовато-серые, желтовато-серые, иногда голубовато-серые туфопесчаники и пестроокрашенные туфогравелиты и туфоконгломераты играют подчиненную роль, не имеют площадного распространения и образуют малопротяженные линзы. В нижней части свиты присутствуют пачки (до 100 м) переслаивающихся туфопесчаников и туфоалевролитов с подчиненными туфогравелитами (верховья Прав. Иргунейвеема) и пласты (до 40 м) туфоконгломератов (верховья Ичигена). В верхней части отмечаются пачки (до 30 м) туфопесчаников с прослоями туфоконгломератов и туффитов (верховья левого притока Бол. Аянки—Обрывистой) и пачки (до 60 м) туфопесчаников с прослоями туфоалевролитов. Отдельные прослои и линзы туфопесчаников и туфоалевролитов встречаются по всему разрезу. Максимальная видимая мощность макковеемской свиты увеличивается с юго-запада на северо-восток от 500 м в бассейне Ивуовчана (лист Q-58-XXXIV) до 800 м в верховьях Прав. Иргунейвеема (лист Q-58-XXXV, XXXVI).

Наиболее полный (сводный) разрез макковеемской свиты описан [37] на право- и левобережье Прав. Иргунейвеема. Основание не вскрывается, однако, судя по разрозненным выходам, можно предположить, что в нижней части свиты (80—100 м) здесь преобладают переслаивающиеся туфопесчаники и туфоалевролиты с подчиненными туфогравелитами. Выше залегают:

1. Трахиандезиты (чередуются потоки мощностью 10—30 м зеленовато-серого, буровато-серого и фиолетово-серого цвета)	59
2. Трахидациты серые	6
3. Трахидациты (чередуются потоки мощностью 5—15 м зеленовато-серого, темно-серого и серого цвета)	55
4. Туфы трахидацитов мелкообломочные (чередуются слои мощностью 2—10 м зеленовато-серого, зеленовато-бурого и буровато-фиолетового цвета)	23
Перерыв в обнажениях	3
5. Туфы трахидацитов мелкообломочные зеленовато-серые, местами бледно-зеленые и буровато-серые	182
6. Игнимбриты трахидацитового состава зеленовато-серые, местами буровато-серые и черные	158
7. Туфы трахидацитов среднеобломочные кирпично-красные	35
8. Туфы дацитов мелкообломочные буровато-серые	48
9. Туфы трахидацитов мелкообломочные светло-серые	50
10. Туфы трахириолитов мелкообломочные светло-серые	18
11. Игнимбриты трахириолитового состава розовато-серые, местами буровато-серые	51
12. Туфы трахириодацитов мелкообломочные светло-серые	30

Общая видимая мощность отложений 718 м.

В 2 км к востоку-северо-востоку на туфах трахириодацитов, по составу и стратиграфическому положению сопоставляющихся со слоем 12 приведенного разреза, с размывом залегают андезибазальты атвуеемской свиты.

В верховьях Мургаля макковеемская свита представлена преимущественно туфами кислого состава с редкими пластами (до 35 м) туффитов, туфопесчаников и туфоалевролитов и единичными потоками мощностью 5—30 м риолитов и игнимбритов кислого состава. В нижней части левого склона долины Мургаля (в 7 км ниже истоков) описан [31] следующий разрез свиты (основание ее здесь не вскрывается):

1. Риолиты зеленовато-серые порфиновые в верхней части тонкофлюидалные	45
2. Туфопесчаники желтовато-серые мелко- и среднезернистые с редкими прослоями (1—1,5 м) светло-зеленых мелкозернистых туффитов	35
3. Туфы кислого состава мелкообломочные светло-серые	15
4. Туффиты грубозернистые зеленовато-серые	30
5. Игнимбриты кислого состава светло-серые	5
6. Туфы кислого состава мелкообломочные темно-серые	50
7. Туфы кислого состава пепловые желтовато- и светло-серые с прослоями (первые десятки см) туфопесчаников	90
8. Игнимбриты кислого состава светло-серые	25
9. Туфы кислого состава пепловые светло-серые	20
10. Туфы кислого состава мелкообломочные желтовато-серые	15
11. Туфы кислого состава пепловые желтовато-серые	85

Общая видимая мощность отложений 415 м.

Из туффитов слоя 4 выделен [31, 37] спорово-пыльцевой комплекс, в котором установлено много покрытосеменных: *Quercites sparsus* gr., *Aquilapollenetes* sp., *Parviprojectus* sp., *Mancicorpus tenue* N. Mich., *Gothanipllis elegans* Zakl., *Triporopollenites plicoides* Zakl., *Loranthacites* sp. и др. По заключению Г. М. Братцевой и Г. Д. Давыдовой, состав палинокомплекса имеет значительное сходство с комплексами, выделенными из верхних горизонтов завитинской свиты (Зея—Буреинская депрессия), которая датируется коньяк-сантоном.

На правобережье Мургаля в его верховьях (в 6 км к востоку-северо-востоку от высоты 978 м) в туфопесчаниках и туфоалевролитах макковеемской свиты (нижняя часть разреза) собраны [31] остатки флоры: *Cladophlebis arctica* (Heer) Krysh., *Sphenopteris* sp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Araucarites* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. cf. intermedia* Holl., *Sequoia* ex gr. *concinna* Heer, *S. cf. reichenbachii* Heer, *Metasequoia cuneata* (Knowl.) Chaney, *Pityophyllum* sp., *Quereuxia angulata* (Lesq.) Krysh., *Trochodendroides* (?) sp., *Angiospermae* sp., характерные, по заключению Е. Л. Лебедева, для сеномана.

В междуречье Рогатка—Лисья (в 6 км к востоку-северо-востоку от высоты 1036 м) в туфопесчаниках из средней части макковеемской свиты собраны [31]: *Equisetites* sp., *Gleichenia* sp., *Cladophlebis* ex gr. *arctica* (Heer) Sew., *Osmunda* sp., *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *Pityostrobus* sp., *Thuja cretacea* (Heer) Newb., относящиеся, по заключению Е. Л. Лебедева, к позднему мелу.

В верховьях левого притока Мургаля (в 6 км к юго-юго-востоку от высоты 972 м) макковеемская свита венчается пачкой туфопесчаников с прослоями туфоалевролитов. Нижний контакт ее не обнажен, однако и признаков несогласия с нижележащими туфами риолитов не обнаружено. Разрез этой пачки следующий [37]:

1. Туфопесчаники мелко- и среднезернистые темно-серые, переслаивающиеся с туфоалевролитами	м
2. Туфопесчаники мелкозернистые серые с тонкими (1—5 мм) слоями туфоалевролитов	8
3. Туфопесчаники мелкозернистые темно-серые	5
4. Туфопесчаники мелкозернистые светло-серые	30
	20

Видимая мощность отложений 63 м.

В 3 км к северо-западу стратиграфически выше залегают базальты атвувеемской толщи.

В туфопесчаниках собраны [4] остатки растений: *Cladophlebis (Brisia) cf. jorgensenii* (Heer) Kryshht., *C. cf. B. borealis* (Brongn.) Kryshht., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Sequoia subulata* Heer, «*Rulac*» ex gr. *quercifolium* Holl., *Quereuxia angulata* (Lesq.) Kryshht., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry и др., отнесенные Е. Л. Лебедевым к кампану.

В верховьях Обрывистой, Кытэпнейеема и Макковеема (лист Q-58-XXXIV) обнажается верхняя часть макковеемской свиты (около 200 м), представленная здесь преимущественно игнимбритами, которые в северо-западном и юго-восточном направлениях замещаются туфами кислого состава. В самых верхах свиты присутствуют пачки (до 30 м), сложенные туфопесчаниками и туффитами с линзами туфоконгломератов. На правом берегу Обрывистой описан [33] следующий разрез (основание не вскрывается):

1. Туфоконгломераты мелкогалечные пестроокрашенные, участками переходящие в туфогравелиты	м
2. Туфопесчаники средне- и крупнозернистые с примесью гравийных зерен желтовато-серые	1,5
3. Туфоконгломераты, аналогичные слагающим слой 1	0,8
4. Туфопесчаники среднезернистые серовато-желтые	0,2
5. Туфопесчаники грубозернистые голубовато-серые	2,8
6. Туффиты среднеобломочные голубовато-серые с линзами (мощность первые см) туфопесчаников	4
7. Туффиты крупнообломочные зеленовато-серые с прослоями (до 1 м) и линзами крупнозернистых туфопесчаников	2,5
8. Туфы кислого состава пепловые белые	20
9. Туфы кислого состава среднеобломочные светло-фиолетовые	12
	22

Общая видимая мощность 65,8 м. Выше с размывом залегают базальты атвувеемской свиты.

В 0,8 км к югу от разреза в нижней части левого склона долины Обрывистой в туфопесчаниках и туффитах в 1985 г.

Е. Л. Лебедевым [4] собраны остатки растений: *Cladophlebis arctica* (Heer) Sew., *Ginkgo ex gr. adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *C. magnifolia* Font., *Metasequoia cuneata* (Knowlton) Chaney, *Libocedrus catenulata* (Bell) Kryshht., *Macclintockia ochotica* German, *Quercus tchucotica* Abram., *Trochodendroides ex gr. arctica* (Heer) Berry и др. *Macclintockia ochotica* и *Quercus tchucotica* являются характерными формами и известны на Северо-Востоке России из барыковской свиты бухты Угольная и быстринской свиты Северо-Западной Камчатки, возраст которых датируется ранним кампаном.

Туфы дацитов и трахидацитов от мелко- до крупнообломочных, состоят из обломков (20—80 %) дацитов, трахидацитов, риодацитов, трахириодацитов, реже риолитов (10—40 %), кислого или среднего плагиоклаза (15—55 %), вулканического стекла (5—10 %), единичных осколков моноклинного пироксена, сцементированных тонкообломочным кварц-полевошпатовым агрегатом с реликтовым витрокластическим строением, нередко интенсивно хлоритизированным и эпидотизированным. Пепловые туфы кислого состава состоят из частиц (преимущественно рогульчатой формы) кислого вулканического стекла и мелких (десятые доли миллиметра) осколков кислого плагиоклаза.

Туфы риолитов и трахириолитов мелкообломочные, состоят из обломков (40—50 %) риолитов (5—20 %), кислого плагиоклаза (5—20 %), вулканического стекла кислого состава (5—15 %). Цементирующая масса пепловая кварц-полевошпатовая с осколками вулканического стекла. Игнимбриты имеют трахидацитовый, реже риолитовый, риодацитовый и трахириодацитовый состав. Состоят из осколков размером 0,2—3 мм (30—45 %) кислого и среднего плагиоклаза (20—50 %), фьямме (длиной до 3 мм), сложенных кислым вулканическим стеклом (40—50 %), риолитов (до 5 %). Цементирующая масса сложена рогульчатыми частицами вулканического стекла, ориентированными параллельно, и участками перекристаллизована в микрофельзитовый кварц-полевошпатовый агрегат. Текстура флюидальная. Риолиты и риодациты имеют порфировую структуру. Вкрапленники (5—20 %) — олигоклаз, иногда андезин (50—90 %), кварц (0—10 %), биотит (5—10 %). Основная масса сферолитовая, фельзитовая или микропйкелитовая. Трахириолиты и трахириодациты — порфировые, реже афировые породы. Вкрапленники (5—30 %) представлены олигоклазом (60—65 %), калиевым полевым шпатом (15—20 %), моноклинным пироксеном (5—10 %) и биотитом (0—5 %). Основная масса микропйкелитовая, сферолитовая или фельзитовая. Дациты и трахидациты имеют порфировую структуру. Вкрапленники (10—25 %) — олигоклаз-андезин (70—80 %), моноклинный пироксен (10—30 %), ромбический пироксен (5—20 %), биотит (0—5 %). Основная масса микропйкелитовая или фельзитовая, реже микрозернистая.

Андезиты и трахиандезиты — порфиновые породы. Вкрапленники (10—50 %) представлены андезином-лабрадором (60—80 %), моноклинным пироксеном (20—40 %) и единичными зернами ромбического пироксена. Основная масса микролитовая, гиалопилитовая, пилотакситовая, реже трахитовая. Андезибазальты состоят из вкрапленников (30—60 %) лабрадора (70—80 %), моноклинного пироксена (20—30 %) в гиалопилитовой или интерсертальной основной массе. Туфы андезитов состоят из обломков размером 0,3—6 мм (70—85 %) андезитов (70—80 %) и среднего плагиоклаза (20—30 %), сцементированных пепловым хлоритизированным и эпидотизированным материалом.

Туфопесчаники — породы от мелко- до грубозернистых. Обломки (70—85 %) полуокатанные, представлены кислыми (40—50 %) и средними (30—40 %) эффузивами, плагиоклазом (10—30 %), редко кварцем. Цемент базальный или выполнения пор серицит-хлоритовый с алевритовой примесью осколков плагиоклаза и вулканического стекла. Туфоалевролиты по составу обломков не отличаются от туфопесчаников. Туфоконгломераты мелкогалечные, состоят из полуокатанных и окатанных обломков (70—80 %) эффузивов и туфов среднего, реже кислого состава. Цемент — туфопесчаниковый. Туфогравелиты близки по составу обломков к туфоконгломератам и нередко связаны с ними постепенными переходами. Туффиты состоят из полуокатанных обломков размером 1—10 мм (40—80 %) эффузивов среднего или кислого состава и плагиоклаза, сцементированных пепловыми частицами вулканического стекла с осколками кристаллов плагиоклаза.

По химическому составу (табл. 1) вулканы макковеевской свиты относятся к калиево-натриевой серии и характеризуются весьма высокой глиноземистостью. Коэффициент железистости — 73—97 и, в целом, возрастает от трахиандезитов к риолитам. Породы несут явно субщелочной характер [7]. С возрастанием кремнезема происходит, в общем случае, увеличение содержания K_2O , уменьшение FeO , MgO , CaO , возрастают коэффициенты глиноземистости и железистости.

По классификации Ритмана вулканы макковеевской свиты относятся к известково-щелочной Тихоокеанской серии ($\sigma = 1,6—2,5$). В ряде случаев в туфах и игнимбригах величина σ возрастает до 3,8—4,2. Индекс Пикока составляет 56,5, что также соответствует известково-щелочной серии.

Остатки растений, собранные в макковеевской свите, определяют ее возраст в диапазоне сеноман—кампан. Радиологический возраст пород (табл. 2) колеблется в пределах от 70 до 89 млн лет, что соответствует позднему мелу.

Атвувеевская свита (K_2at) имеет на рассматриваемой территории наиболее широкое распространение по сравнению с другими вулканогенными свитами, участвующими в строении

ОЧВП. Она с размывом залегает на разных горизонтах макковеевской (лист Q-58-XXXV, XXXVI) и ильваваамской (лист Q-58-XXXIV) свит. В ряде пунктов на левобережье Мургаля в его верховьях в основании атвувеевской свиты присутствуют туфоконгломераты (мощность до 20 м) с галькой туфов кислого состава и игнимбригов, весьма характерных для макковеевской свиты. На левобережье Лев. Мургаля атвувеевская свита с угловым несогласием залегает на усовской или с конгломератами в основании — на раннемеловых гранитоидах.

В свите преобладают андезибазальты (зеленовато-серые, реже бурые и буровато-зеленые), на долю которых приходится около 50—60 % объема свиты. Несколько меньшую роль играют базальты (темно-серые до черных, реже буровато-зеленые и зеленовато-серые) с редкими потоками субщелочных базальтов и трахибазальтов. Для базальтов и особенно андезибазальтов весьма характерна миндалекаменная структура. Насыщение миндалинами иногда достигает 35 %. Размер миндалин от первых миллиметров до 40 см, они сложены халцедоном, агатом, иногда кварцем. На левобережье Кытэпнайвеема в его среднем течении (лист Q-58-XXXIV) агаты миндалин обладают хорошими декоративными свойствами. Еще менее распространены в атвувеевской свите зеленовато-серые андезиты и их туфы (серо-фиолетовые, реже фиолетовые и зеленовато-серые). Мощность пачек последних обычно не превышает 5—20 м, в редких случаях достигает 45 м. Местами, как правило, в верхах свиты присутствуют буровато-серые, иногда красновато-серые трахиандезиты, образующие серии потоков мощностью до 150 м. В низах, иногда в основании и средней части свиты присутствуют редкие линзы (мощность до 20 м) пестроокрашенных туфоконгломератов и быстро выклинивающиеся прослои (мощность первые метры) зеленовато-бурых среднзернистых туфопесчаников. Встречаются (в средней части разреза) отдельные потоки (мощность до 30 м) дацитов, риолитов и прослои (5—30 м) их туфов. Мощность атвувеевской свиты колеблется от 200 до 700 м. Как правило, минимальная мощность фиксируется на участках распространения палеоцен-эоценовых эффузивов, где, по-видимому, довольно интенсивно проявился предпалеогеновый размыв. Максимальная мощность свиты на территории листа Q-58-XXXIV — 600 м (верховья Ивувоччана), на территории листа Q-58-XXXV, XXXVI — 700 м (междуречье Лев. Мургаля—Травка). Намечаются некоторые отличия в составе свиты в Омолонской и Мургальской зонах.

В Омолонской зоне относительно широко развиты андезиты и их туфы. В бассейне Эвдары и в верховьях Улововчана на долю андезитов приходится от 70 до 90 % объема свиты. В средней части разреза присутствуют единичные потоки (мощность до 30 м) дацитов, риолитов и прослои (до 20 м) их туфов. В верховьях Обрывистой значительная роль (до 50 % объема) принадлежит туфам андезитов. На левобережье Обрывистой (в

8 км выше устья) описан [36] следующий разрез (основание не вскрывается):

	м
1. Туфы андезитов от мелко- до крупнообломочных серо-фиолетовые	30
2. Туфы андезитов мелко- и среднеобломочные серо-фиолетовые	45
3. Туфы андезитов среднеобломочные фиолетовые	18
4. Базальты порфиновые зеленовато-серые	30
5. Туфы андезитов среднеобломочные фиолетовые	10
6. Базальты порфиновые зеленовато-серые	22
7. Андезиты афировые зеленовато-серые	5
8. Базальты порфиновые зеленовато-серые	15
9. Туфопесчаники среднезернистые зеленые	2
10. Андезибазальты порфиновые темно-серые	10
11. Туфы андезитов среднеобломочные серо-фиолетовые	3
12. Андезибазальты порфиновые темно-серые	38
13. Туфы андезитов среднеобломочные серо-фиолетовые	12
14. Андезибазальты порфиновые буровато-зеленые	25
15. Туфы андезитов среднеобломочные серо-фиолетовые	10

Видимая мощность отложений 275 м. Верхняя их часть эродирована.

В Мургалской зоне в атвувеемской свите наиболее распространены андезибазальты и базальты. Изредка в средней и верхней частях свиты присутствуют отдельные потоки (мощность — первые десятки метров) трахиандезитов, субщелочных базальтов, трахибазальтов, иногда дацитов и риолитов. Андезиты играют подчиненную роль, а их туфы исключительно редки. Как правило, андезиты приурочены к нижней части разреза, хотя иногда встречаются и в верхней. Мощность их пачек не превышает первых десятков метров, в редких случаях достигает 200 м. По простиранию они быстро выклиниваются. В самых верхах свиты присутствуют мощные (до 150 м) пачки трахиандезитов.

Максимальной мощности (700 м) атвувеемская свита достигает в междуречье Лев. Мургаль—Травка (район горы Зуб). Здесь она в нижней части (мощность около 400 м) представлена андезибазальтами с отдельными потоками (мощность 20—60 м) базальтов, субщелочных базальтов, трахибазальтов, андезитов и трахиандезитов. Венчает свиту пачка (около 300 м), в составе которой преобладают буровато-серые трахиандезиты с отдельными потоками (15—50 м) андезибазальтов и базальтов.

В бассейне Мал. Мургаля мощность атвувеемской свиты сокращается до 250 м. На правом берегу Мал. Мургаля (в 14 км ниже истоков) описан [33] следующий разрез. На туфах трахидацитов макковеемской свиты с размывом залегают:

	м
1. Андезиты порфиновые зеленовато-серые	20
2. Андезиты мидалекаменные светло-серые	15
3. Андезибазальты афировые темно-серые	27
4. Андезиты мидалекаменные серые	12
5. Андезибазальты порфиновые зеленовато-серые	15

6. Трахиандезиты порфиновые красновато-серые	38
7. Базальты афировые темно-серые	65
Перерыв в обнажениях	20
8. Андезибазальты мидалекаменные зеленовато-серые	20

Видимая мощность отложений 232 м. В 6 км к запад-северо-западу, примерно на гипсометрическом уровне верхов приведенного разреза на описываемой свите с угловым несогласием залегают палеоцен-эоценовые базальты.

В верховьях Энминды андезиты в атвувеемской свите отсутствуют, и она представлена чередующимися андезибазальтами и базальтами. На правом берегу Энминды (в 9 км ниже истоков) описан [31] следующий разрез (основание не вскрывается):

	м
1. Базальты порфиновые темно-серые	10
2. Базальты афировые зеленовато-серые	70
3. Андезибазальты порфиновые, в верхней части мидалекаменные, темно-серые	30
4. Базальты афировые буровато-серые	6
5. Андезибазальты мидалекаменные зеленовато-серые	8
6. Базальты афировые черные	3
7. Андезибазальты мидалекаменные красновато-коричневые	6
8. Базальты порфиновые черные	15
9. Андезибазальты мидалекаменные красновато-коричневые	15
10. Базальты афировые черные	10
11. Андезибазальты мидалекаменные сиренево-серые	8

Видимая мощность отложений 181 м. Выше с угловым несогласием залегают палеоцен-эоценовые базальты.

Андезибазальты — порфиновые, реже афировые, часто мидалекаменные породы. Вкрапленники (15—20 %) представлены плагиоклазом № 42—66 (60—80 %), моноклинным пироксеном (20—30 %), очень редко ромбическим (до 20 %). Основная масса интерсертальная, долеритовая, реже гиалопилитовая. Базальты содержат вкрапленники (10—30 %) плагиоклаза № 51—68 (60—70 %), моноклинного пироксена (10—30 %), изредка оливина (до 5 %). Основная масса интерсертальная, реже микродолеритовая или гиалопилитовая. Андезиты — порфиновые, реже афировые породы. Вкрапленники (10—30 %) — плагиоклаз № 40—48 (70—80 %), моноклинный пироксен (10—30 %), изредка роговая обманка (до 20 %); основная масса микролитовая или гиалопилитовая. Туфы андезитов состоят из обломков размером от 1 до 30 мм (85—90 %) андезитов и среднего плагиоклаза, сцементированных пепловым материалом, нередко хлоритизированным. Туфоконгломераты среднегалечные состоят из полуокатанных и окатанных обломков (80—95 %) эффузивов и туфов кислого и среднего состава, иногда гранитоидов. Цемент базальный, реже поровый туфопесчаниковый. Туфопесчаники состоят из полуокатанных, реже окатанных обломков (до 80 %) андезитов, плагиоклаза и единичных зерен пироксена. Цемент поровый хло-

ритовый с алевритовой примесью осколков плагиоклаза и вулканического стекла.

По химическому составу (табл. 1) эффузивы атвувеемской свиты относятся к калиево-натриевой серии и характеризуются высокой глиноземистостью. Коэффициент железистости 58—79 и, в целом, возрастает от базальтов к андезибазальтам. С возрастанием SiO₂ происходит увеличение содержания щелочей (в основном за счет Na₂O), уменьшение MgO. По классификации Ритмана породы относятся к известковисто-щелочной серии ($\sigma = 1,7-2,8$). Для некоторых разностей субщелочных базальтов и трахиандезитов индекс σ увеличивается до 3,6—4,5. Индекс Пикока — 56,4, что характерно для известково-щелочной серии.

Петрохимические отличия эффузивов атвувеемской свиты от пород ильваваамской заключаются в следующем. В атвувеемской свите присутствуют субщелочные эффузивы. Базальты относятся (по Макдональду и Кацуре) к щелочному типу или близки к нему (в ильваваамской свите они принадлежат только толеитам). По величине индекса Пикока рассматриваемые породы приближаются к щелочно-известковой серии (ильваваамские эффузивы типично известково-щелочные).

Органических остатков в атвувеемской свите не найдено. Возраст ее скорее всего следует считать кампан-маастрихтским, поскольку она залегает на макковеемской свите (сеноман—кампан) и перекрывается палеоцен-эоценовыми эффузивами. Радиологический возраст (табл. 2) составляет 65—86 млн лет, что соответствует концу позднего мела.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

ПАЛЕОЦЕН—ЭОЦЕН (Р 1-2)

Палеоцен-эоценовые образования обнажаются на изолированных участках в междуречьях Мал. Аянка—Атвувеем, Мал. Аянка—Кургучан, Кургучан—Мургаль и на левобережье Мургаля в его нижнем течении (лист Q-58-XXXV, XXXVI). На небольшой площади они выходят в среднем течении Мал. Аянки (лист Q-58-XXXIV). Эти образования с угловым несогласием залегают на атвувеемской свите, а на левобережье Мургаля — на волжско-берриасских и валанжинских отложениях и усовской свите. В их составе резко преобладают темно-серые до черных и зеленовато-серые базальты и субщелочные базальты (70—80 %) с отдельными потоками трахибазальтов. Подчиненная роль (не более 15 %) принадлежит андезибазальтам (темно-серым, коричневатосерым, иногда буровато-серым и буровато-черным), образующим потоки мощностью 5—30 м, редко до 50 м, более или менее равномерно распределенные по разрезу. Иногда в

низах рассматриваемых образований отмечаются редкие потоки (мощность до 15 м) фиолетово-серых и зеленовато-серых андезитов и прослой (1—2 м) их туфов. Характер разреза по площади в целом сохраняется. Местами (междуречье Мал. Аянка—Кургучан, левобережье Кургучана) в основании палеоцен-эоценовых образований присутствуют пачки мощностью до 60 м пестроокрашенных туфоконгломератов с прослоями темно-серых и зеленовато-серых туфопесчаников (1—5 м, редко до 15 м) и темно-серых туфоалевролитов (1—2 м). В ряде случаев эти пачки прослеживаются по простиранию на расстояние до 6 км, а затем выклиниваются. Максимальная видимая мощность рассматриваемых образований на территории листа Q-58-XXXIV — 300 м (междуречье Извилистая—Синий), на территории листа Q-58-XXXV, XXXVI — 400 м (междуречье Евдыреевеем—Взлетный).

Наиболее характерный разрез палеоцена—эоцена описан [36] в междуречье Мал. Аянка—Атвувеем (район высоты 1223 м). На андезитах атвувеемской свиты с угловым несогласием залегают:

1. Андезибазальты порфиновые буровато-черные	40
2. Базальты темно-серые в верхней части миндалекаменные	20
3. Базальты субщелочные порфиновые темно-серые	25
4. Базальты афировые темно-серые	90
5. Базальты субщелочные порфиновые темно-серые	43
6. Базальты субщелочные темно-серые в верхней части миндалекаменные	30
7. Базальты порфиновые темно-серые	18
8. Андезибазальты порфиновые темно-серые	8
9. Андезибазальты миндалекаменные темно-серые	8
10. Базальты темно-серые, участками миндалекаменные	27
11. Базальты порфиновые темно-серые	33

Видимая мощность отложений 342 м. Верхняя их часть эродирована.

Базальты — порфиновые, реже афировые, иногда миндалекаменные породы. Вкрапленники (10—30 %) представлены лабрадором (60—70 %), моноклинным (10—25 %), редко ромбическим (до 10 %) пироксеном и оливином (от единичных зерен до 10 %). Основная масса долеритовая, интерсертиальная, пойкилоофитовая, участками толеитовая. Андезибазальты — порфировые породы. Вкрапленники (10—15 %) — лабрадор (70—80 %), моноклинный пироксен (20—30 %), единичные зерна оливина; основная масса микродолеритовая или интерсертиальная. Андезиты — порфировые, реже афировые породы. Вкрапленники (5—20 %) представлены андезином (50—70 %), моноклинным (20—30 %), иногда ромбическим (до 20 %) пироксеном. Основная масса микролитовая, гиалопилитовая, реже пилотакситовая. Туфоконгломераты от мелко- до крупногалечных с отдельными валунами (до 50 см), состоят из полуокатанных и окатанных обломков (60—90 %) вулканитов среднего и основного, реже кислого состава, иногда гранитоидов,

сцементированных туфопесчаниками. Туфопесчаники от мелко- до грубозернистых, состоят из полуокатанных и окатанных обломков (до 95 %) плагиоклаза, эффузивов среднего, реже кислого состава. Цемент поровый хлоритовый с алевритовой примесью осколков плагиоклаза и вулканического стекла.

По химическому составу (табл. 1) палеоцен-эоценовые базальты, трахибазальты и андезиты относятся к калиево-натриевой серии. Субщелочные базальты частично относятся к калиево-натриевой серии, частично — к калиевой. Для всех пород характерна высокая глиноземистость. С увеличением кремнезема уменьшается содержание TiO_2 и MgO и возрастает, как правило, коэффициент глиноземистости. По Ритману, породы принадлежат к известково-щелочной серии ($\sigma = 1,9-3,5$). В нескольких случаях у субщелочных базальтов величина σ увеличивается до 4—4,5. Индекс Пикока составляет 54,7, что характеризует породы как щелочно-известковые. От пород атвувеемской свиты рассматриваемые эффузивы отличаются принадлежностью к щелочно-известковой серии (по Пикоку).

Отложения залегают на атвувеемской свите, завершающей разрез мела. Радиологический возраст пород (табл. 2) 48—63 млн лет, что соответствует палеоцену—эоцену.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения района подразделяются на верхнее и современное звено. Верхнее звено представлено ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями времени зырянского и сартанского оледенений, современное — аллювиальными отложениями нижней и объединенными средней и верхней частей.

ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО

Ледниковые и водно-ледниковые отложения времени зырянского оледенения (Q_{III}^2) распространены в нижнем течении Эвдары, Бол. и Мал. Аянки, Аянки, в среднем течении Улавовчана и Кургучана и в долине Пенжины (абсолютные высоты 200—350 м). Ледниковые отложения представлены умеренно окатанными галечниками с валунами, щебнем и глыбами, с прослоями глин (1—5 м), суглинков (0,2—0,3 м) и песков (1—3 м), реже валунниками. Мощность отложений до 60 м.

На левобережье Мал. Аянки (в 12 км выше устья) описан [18] фрагмент разреза ледниковых отложений*:

* Здесь и далее разрезы четвертичных отложений даются сверху вниз.

1. Пески крупнозернистые с плохоокатанной галькой вулканитов	м
2. Глины голубовато-серые с включениями плохоокатанной гальки вулканитов	2,6
3. Галечники среднеокатанные с глинистым заполнителем с включениями валунов (до 10 %) эффузивных и осадочных пород	0,9
4. Суглинки бурые с редкой мелкой щебенкой эффузивных и осадочных пород	2,2
5. Глины серовато-голубые с мелкой неокатанной галькой и единичными валунами эффузивных и осадочных пород, с прослоем (0,3 м) бурых суглинков	0,2
	4,7

Видимая мощность отложений 10,6 м.

В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном из этих отложений, преобладают травянистые и споровые. В составе травянистых и кустарничковых определены представители: *Artemisia* (10—30 %), *Cyperaceae* (8—30 %), *Compositae* (2—10 %), *Caryophyllaceae* (2—15 %), *Varia* (2—5 %), единичные *Ericales*, *Gramineae*, *Polemoniaceae* sp. В группе споровых доминирует *Selaginella sibirica*. Спектр характеризует суровый ледниковый климат.

Водно-ледниковые отложения вложены в ледниковые. Они слагаются преимущественно крупнозернистыми песками с примесью гравия, редких валунов и гальки, с прослоями (до 1 м) суглинков. Мощность их достигает 30 м.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения времени сартанского оледенения (Q_{III}^1) распространены в верховьях Эвдары и Бол. Аянки (абсолютные высоты 350—600 м). Ледниковые отложения представлены умеренно окатанными щебнистыми галечниками с прослоями (до 1,5 м) глин, с включениями валунов и щебня, редко валунниками. Максимальная их мощность около 40 м.

На правобережье Обрывистой (в 10 км выше устья) описана верхняя часть [18] разреза ледниковых отложений:

1. Глины рыжевато-бурые с включениями (до 30 %) слабоокатанной гальки и щебня	1,1
2. Галечники слабоокатанные щебнистые с крупнозернистым песчано-гравийным заполнителем, с плохоокатанными валунами и глыбами (до 20 %), с прослоями (до 0,1 м) глин	8,9

Видимая мощность отложений 10 м.

В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном из этих отложений, преобладают споры (30—70 %) *Selaginella sibirica* (до 100 %). Пыльца древесно-кустарничковых представлена единичными зернами *Pinus* п/р *Haploxylon*, *Betula* sect. *Nana* e, *Alnaster* sp. Среди пыльцы травянистых преобладает *Cyperaceae* sp. (до 70 %), в единичных зернах присутствуют *Gramineae*, *Ericales* sp. Спектр характеризует условия значительно холоднее современных. Соотношения рассмотренных отложений с образованиями зырянской

стадии оледенения не установлены. Однако они занимают более высокое гипсометрическое положение и характеризуются весьма хорошей сохранностью первичного холмисто-западного рельефа. Это позволяет отнести их к сартанской стадии оледенения.

Водно-ледниковые отложения вложены в ледниковые и представлены хорошоокатанными галечниками с песчанисто-глинистым заполнителем и редкими валунами.

СОВРЕМЕННОЕ ЗВЕНО

Нижняя часть (Q_{IV}^1) современных отложений представлена аллювием, слагающим первую надпойменную террасу высотой 3—6 м, фрагменты которой имеются в долинах Эвдары, Бол. и Мал. Аянки, Аянки, Пенжины, Мургаля и Лев. Мургаля. Отложения вложены в ледниковые, водно-ледниковые образования верхнего звена или коренные породы и представлены хорошоокатанными галечниками с прослоями (0,2—0,5 м) песков, супесей и суглинков, реже валунниками. Мощность их 3—6 м. В спорово-пыльцевом спектре, выделенном [18] на правом берегу Бол. Аянки (в 7 км выше слияния с Мал. Аянкой), установлена пыльца травянистых (20—40 %) и кустарников (2—40 %): *Alnaster* sp. и *Betula* sect. *Naпae*, а также споры *Selaginella subirica*. Спектр отвечает климату начала голоцена.

Средняя и верхняя части (Q_{IV}^{2+3}) современных отложений слагают высокую и низкую поймы и выполняют русло. Они распространены в долинах всех рек района. Высота высокой поймы над урезом воды 1—2 м, низкой — 0,3—0,7 м. Отложения представлены хорошоокатанными галечниками с песчаным или суглинистым заполнителем, с прослоями (0,2—0,5 м) песков, суглинков, супесей, реже валунниками. Мощность их 1—3 м.

На левобережье Бол. Аянки (в 7 км выше слияния с Мал. Аянкой) описан [18] следующий разрез высокой поймы:

1. Пески мелкозернистые серовато-бурые с тонкими прослоями супесей	м
2. Галечники хорошоокатанные со среднезернистым песчаным заполнителем	0,2
3. Галечники хорошоокатанные с грубозернистым песчаным заполнителем, с включениями валунов	0,8
	0,6

Видимая мощность отложений 1,6 м.

В спорово-пыльцевом комплексе, выделенном из этих отложений, преобладает пыльца кустарников (40—50 %): *Alnaster* sp., *Betula* sect. *Naпae*, *Pinus pumila* и споры (40—50 %): *Lycopodiaceae*, *Polypodiaceae*, *Sphagnum* sp. Спектр свидетельствует о климатических условиях, близких к современным.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования района включают раннемеловые (?) интрузии, ранне-позднемеловые субвулканические тела и дайки, позднемеловые интрузии, позднемеловые субвулканические тела и дайки и палеогеновые субвулканические тела.

РАННЕМЕЛОВЫЕ (?) ИНТРУЗИИ

Раннемеловые (?) интрузии распространены только на левом и правом берегу Лев. Мургаля (лист Q-58-XXXV, XXXVI) в зоне Окланско-Мургальского долгоживущего разлома (рис. 1) и оперяющих его разрывов. Они слагаются породами двух фаз внедрения. Первая фаза представлена габбро, вторая — гранитами, плагиогранитами, гранодиоритами, диоритами, кварцевыми диоритами и порфиroidными диоритами. Соотношения габбро и гранитоидов установлены в междуречье Лев. Мургаля—Травка. Здесь наблюдается прорывание габбро диоритами. В эндоконтакте последних присутствуют довольно многочисленные ксенолиты габбро. Все породы второй фазы связаны между собой постепенными переходами.

Первая фаза. Габбро (γK_1 ?) слагают более или менее изометричный в плане штокообразный массив с площадью выходов 1,4 км² в междуречье Обрыв—Аварийная, прорывающий валанжинские отложения. Кроме того, габбро участвуют в строении интрузивного массива сложного состава в междуречье Лев. Мургаля—Травка.

Габбро — темно-серые и зеленовато-серые породы с габбро-офитовой структурой. Состав: лабрадор № 54—55 (50—65 %), моноклинный пироксен (25—35 %), роговая обманка (до 5 %).

Вторая фаза. Граниты ($\gamma_2 K_1$?), плагиограниты ($\rho \gamma_2 K_1$?), гранодиориты ($\gamma \delta_2 K_1$?), порфиroidные гранодиориты ($\gamma \delta \rho_2 K_1$?), диориты ($\delta_2 K_1$?), кварцевые диориты ($q \delta_2 K_1$?) слагают ряд массивов, в которых иногда присутствуют габбро первой фазы. Наиболее крупный массив расположен в междуречье Лев. Мургаля—Травка в зоне Окланско-Мургальского долгоживущего разлома (рис. 1), вдоль которого он вытянут на 14 км (ширина выходов до 6 км). В его строении участвуют граниты, кварцевые

диориты, диориты и габбро. Массив прорывает валанжинские отложения и усовскую свиту и перекрывается с конгломератами в основании атвувемской свитой. Эродирован он слабо, о чем свидетельствуют останцы кровли. Ширина зоны ороговикованных пород в обнаженном юго-восточном экзоконтакте 100—200 м. В юго-западной части массива в окварцованных гранодиоритах установлено проявление меди и молибдена.

Штокообразный массив в междуречье Травка—Холодная у восточной рамки листа Q-58-XXXVI сложен гранодиоритами, кварцевыми диоритами и диоритами. Он имеет в плане сложную конфигурацию и разбит разломами на ряд блоков. Площадь выходов около 15 км². Контакты с вмещающими валанжинскими отложениями и усовской свитой крутые, о чем косвенно свидетельствует довольно узкая (50—100 м) зона контактовых роговиков. К зоне окварцованных гранодиоритов в центральной части массива приурочено крупное проявление меди и молибдена.

В нижнем течении Холодной обнажается массив площадью около 12 км² (в пределах района), сложенный преимущественно плагиогранитами, в северной части постепенно сменяющимися диоритами. Контакты с вмещающими валанжинскими отложениями достаточно крутые, ширина полосы экзоконтактовых роговиков измеряется первыми десятками метров. Форма массива штокообразная.

Ряд более мелких массивов штокообразной формы (площадь выходов от 0,5 до 8 км²) изометричных или овально-вытянутых в плане очертаний в нижнем течении Травки, междуречье Травка—Холодная, верховьях Холодной, Аварийной и руч. Обрыв, а также на левобережье Лев. Мургаля и Мургаля слагается диоритами, реже порфиroidными гранодиоритами, гранодиоритами и кварцевыми диоритами. Дайки мелкозернистых диоритов единичны. Мощность их не превышает первых метров, протяженность — первых сотен метров.

Граниты — серые и розовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состав из олигоклаза-андезина № 27—32 (30—35 %), кварца (25—30 %), калиевого полевого шпата (20—25 %), биотита (до 10 %) и иногда роговой обманки (до 1 %). Плагиограниты — светло-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой или гранитовой структурой. Состав: олигоклаз № 19—24 (40—55 %), кварц (25—30 %), калиевый полевой шпат (до 10 %), биотит (5—10 %), реже роговая обманка (до 5 %). Гранодиориты — серые и розовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состав из олигоклаза-андезина № 27—32 (35—45 %), кварца (20—25 %), калиевого полевого шпата (10—15 %), роговой обманки (10—15 %), биотита (5—10 %), иногда моноклинного пироксена (до 5 %). Гранодиориты порфиroidные отличаются от гранодиоритов порфиroidной структурой. Вкрапленники представлены плагиоклазом, роговой обманкой и биотитом. Кварцевые диориты — серые и зеленовато-серые мелкозернистые породы с

призматическизернистой или гипидиоморфнозернистой структурой. Состав: андезин № 32—43 (40—65 %), роговая обманка (5—20 %), ромбический и моноклинный пироксен (до 5 %), кварц (5—15 %), иногда биотит (до 10 %). Диориты отличаются от кварцевых диоритов незначительным (менее 5 %) содержанием кварца и более мелкозернистым сложением.

По химическому составу (табл. 3) раннемеловые (?) интрузии (за исключением габбро) относятся к калиево-натриевой серии и характеризуются высокой, реже весьма высокой глиноземистостью. Коэффициент железистости колеблется от 55 до 80. Габбро принадлежат к высокоглиноземистым породам натриевой серии и отличаются низкими значениями коэффициента железистости (56). С увеличением содержания кремнезема в породах возрастает щелочность (в основном за счет K₂O), уменьшается соотношение Na₂O/K₂O, возрастает железистость и глиноземистость.

Описанные интрузии прорывают волжско-берриаские, валанжинские и готерив-барремские отложения и перекрываются атвувемской свитой. С известной долей условности они отнесены к раннему мелу.

РАННЕ-ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Ранне-позднемеловые субвулканические образования — риолиты (λK_{1-2}), дациты (ζK_{1-2}), риодациты ($\lambda \zeta K_{1-2}$), андезиты (αK_{1-2}) и андезибазальты ($\alpha \beta K_{1-2}$) распространены в бассейне Пенжины (лист Q-58-XXXIV) и пространственно связаны с ильваваамской свитой. Часто субвулканические тела приурочены к зонам разломов северо-восточного простирания. Форма тел большей частью штокообразная, реже лакколитообразная с согласными или пологими контактами. В плане они имеют более или менее изометричные или овально-вытянутые, иногда неправильные очертания. Площадь их выходов от 0,01 до 2 км². Встречаются единичные дайки риолитов и дацитов преимущественно северо-восточного простирания. Мощность даек не превышает 10 м, протяженность — первые сотни метров. Контактное воздействие субвулканических тел незначительно и выражается в образовании очень узкой (5—15 см) зоны осветленных и слабоперекристаллизованных пород. В центральной части субвулканических тел породы, как правило, хорошо раскристаллизованы и имеют глубокий облик, в эндоконтакте — по структуре близки к лавам.

Риолиты — светло-серые и розовато-серые порфиroidные породы. Вкрапленники (5—10 %) представлены олигоклазом № 23—26, калиевым полевым шпатом и кварцем, иногда биотитом. Основная масса микропойкилитовая. Риодациты отличаются от риолитов меньшим содержанием кварца. Дациты представляют собой фиолетово- и розовато-серые порфиroidные породы. Вкрапленники (10—20 %): олигоклаз-андезин № 28—35 и роговая об-

Химические составы

интрузивных образований

Таблица 3

Но- мер про- бы	Название породы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
<i>Раннемеловые (?) интрузивные</i>									
1	Гранит	72,94	0,27	13,17	1,41	1,44	0,07	0,70	2,44
2	Плагиогранит	69,84	0,40	14,24	2,26	2,09	0,09	1,12	2,75
3	Гранодиорит	66,15	0,49	15,54	2,41	1,86	0,10	1,55	3,95
4	»	65,82	0,36	16,10	2,61	1,87	0,11	1,99	4,50
5	»	65,30	0,54	15,68	1,56	3,80	0,06	1,05	3,90
6	Кварцевый диорит	59,90	0,74	17,15	2,63	3,64	0,12	2,66	5,54
7	»	59,40	1,27	14,08	3,83	4,74	0,17	4,57	4,63
8	»	57,06	0,70	18,07	2,21	4,95	0,10	3,16	6,34
9	»	57,05	0,82	18,22	3,44	3,39	0,13	3,12	6,87
10	Субщелочной диорит	55,84	1,14	16,77	5,64	2,94	0,16	2,81	6,83
11	Диорит	53,82	0,78	17,69	2,49	5,33	0,27	6,33	6,82
12	Габбро	51,00	0,94	18,41	2,55	6,39	0,14	6,86	7,56
<i>Ранне-позднемеловые</i>									
13*	Риолит	73,29	0,15	13,82	1,29	1,39	0,04	0,29	0,50
14*	Риодацит	72,00	0,20	16,30	0,70	1,20	0,10	0,30	0,30
15*	»	70,38	0,30	15,01	1,75	1,70	0,09	0,45	0,71
16*	Андезит	60,40	0,70	17,20	2,20	3,50	0,20	2,60	5,10
<i>Позднемеловые интрузивные</i>									
17*	Лейкократовый гранит	74,35	0,14	13,12	1,05	1,56	0,03	0,40	0,22
18	Щелочной гранит	72,60	0,17	13,77	1,76	0,90	0,12	0,10	0,70
19*	Гранит	70,76	0,27	13,65	2,26	1,99	0,10	0,30	1,45
20*	»	70,58	0,27	13,91	2,16	1,07	0,04	1,54	2,40
21	Гранит	69,26	0,58	14,26	1,48	1,87	0,03	0,99	3,60
22*	»	68,37	0,47	14,58	1,36	2,48	0,05	1,36	2,35
23*	Гранодиорит	67,00	0,53	14,77	1,43	3,09	0,06	1,45	2,79
24*	Кварцевый сиенит	67,01	0,61	15,58	2,54	1,70	0,09	0,75	1,34

вс. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O / K ₂ O	Коеф. железистости (Кф)	Коеф. глинозелистости (а1')	
<i>породы</i>									
3,68	3,20	0,42	—	0,87	100,61	1,15	80	3,71	33
4,13	2,09	—	—	—	99,01	1,98	80	5,47	35
3,96	2,88	0,15	0,10	0,46	99,60	1,38	73	2,67	33
3,94	2,42	0,07	—	0,94	100,73	1,63	69	2,49	35
3,90	2,98	0,19	—	0,38	99,34	1,31	84	2,45	33
4,24	1,98	0,21	0,16	0,68	99,65	2,14	53	1,45	33
3,92	1,86	0,36	—	1,57	100,40	2,11	65	1,07	33
4,01	1,64	0,28	—	0,76	99,28	2,44	69	1,75	33
3,92	1,25	0,25	0,10	0,98	99,54	3,14	69	1,83	33
4,36	2,06	0,52	—	0,92	99,99	2,12	75	1,47	33
3,68	0,98	0,58	—	1,00	99,77	3,76	55	1,25	33
3,92	0,60	0,23	—	0,52	99,18	6,53	56	1,16	33
<i>субвулканические породы</i>									
4,15	3,80	0,03	0,10	0,75	96,60	1,09	90	4,65	26
4,70	2,70	0,10	0,10	1,50	100,20	1,74	86	7,41	26
4,65	3,23	0,05	0,10	1,18	99,60	1,44	88	3,85	26
3,80	2,60	0,20	0,10	1,90	100,50	1,46	69	2,07	26
<i>живые породы</i>									
3,15	3,84	0,03	0,16	1,80	99,85	0,82	67	6,52	26
5,32	4,68	0,01	0,17	0,40	100,70	1,11	96	4,99	33
4,20	3,44	0,06	0,13	0,89	99,50	1,22	93	3,00	22
4,08	2,84	0,04	0,17	0,87	99,97	1,44	68	2,92	22
4,50	3,20	0,18	—	0,18	100,49	1,41	77	3,28	33
3,65	4,14	0,09	0,10	0,83	99,83	0,88	74	2,80	26
3,60	3,98	0,08	0,12	0,91	99,81	0,90	76	2,47	26
4,30	4,70	0,09	0,18	1,05	99,94	0,91	85	3,12	26

Но- мер про- бы	Название породы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
25*	Кварцевый сиенит	67,16	0,59	15,26	2,47	1,70	0,09	1,09	1,35
26	Гранодиорит	67,30	0,38	16,36	1,96	1,72	0,08	1,24	3,45
27	Кварцевый сиенит	67,42	0,46	14,68	1,69	1,84	0,08	0,98	1,63
28*	Гранодиорит	67,45	0,56	14,76	1,21	3,21	0,08	1,29	2,60
29	»	67,64	0,43	15,54	2,01	1,65	0,06	1,58	3,17
30*	»	67,69	0,80	15,25	2,24	1,42	0,10	2,09	2,34
31	Кварцевый сиенит	66,43	0,64	15,43	2,55	1,42	0,11	1,29	2,22
32	Гранодиорит	66,49	0,24	16,94	2,30	1,79	0,02	1,12	4,44
33	»	66,52	0,54	16,25	1,10	2,55	0,07	1,42	2,63
34	Кварцевый сиенит	66,73	0,63	15,52	2,27	1,65	0,10	0,84	1,79
35	»	66,92	0,82	13,80	1,82	2,74	0,04	1,60	2,74
36	Гранодиорит	66,94	0,30	16,53	2,19	1,76	0,06	1,33	4,58
37	Кварцевый сиенит	65,65	0,68	15,76	2,25	1,35	0,12	0,79	1,71
38*	Гранодиорит	65,60	0,62	15,12	1,81	3,06	0,07	2,21	3,19
39*	Кварцевый сиенит	65,32	0,67	15,73	2,65	2,01	0,10	1,43	2,41
40	Гранодиорит	65,14	0,57	16,62	1,66	3,05	0,07	1,72	3,29
41	Кварцевый сиенит	64,69	0,76	15,65	2,31	2,41	0,11	1,55	2,72
42	Гранодиорит	64,66	0,36	16,81	0,81	3,74	0,11	1,40	4,97
43	»	64,64	0,30	17,10	2,31	2,08	0,09	1,76	5,34
44	»	64,54	0,38	17,72	2,37	2,16	0,11	0,97	4,66
45	Кварцевый сиенит	64,51	0,70	15,31	2,58	1,62	0,08	1,37	2,20
46	Гранодиорит	64,50	0,03	17,97	1,91	2,58	0,08	1,12	4,88
47*	Кварцевый диорит	62,96	0,65	16,55	0,98	4,45	0,12	1,46	2,95
48	»	62,95	0,57	16,76	1,48	3,52	0,11	2,42	3,37
49	»	62,83	0,85	16,05	2,43	3,14	0,10	2,21	3,97
50	Кварцевый монцо- нит	62,74	0,98	16,71	2,69	2,03	0,13	1,32	2,91
51	»	62,74	1,22	15,11	1,59	4,11	0,15	2,60	3,20
52	Кварцевый диорит	58,75	1,13	17,85	2,56	4,56	0,13	3,37	4,28
53*	»	58,72	1,06	16,71	2,71	4,55	0,13	2,94	5,48
54*	»	58,58	0,70	17,49	2,06	4,79	0,15	2,72	5,84
55	»	57,40	1,09	16,82	2,81	5,28	0,13	3,37	5,43

вес. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литературу (номер по списку ли- тературы)
Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O K ₂ O	Коэф. желези- стости (Кф)	Коэф. глинозе- мисто- сти (а1')	
4,50	4,42	0,10	0,12	0,98	99,83	1,01	79	2,90	26
4,00	2,26	0,16	0,82	1,01	100,74	1,77	75	3,32	32
5,70	4,20	0,20	—	0,62	99,50	1,36	78	3,26	33
3,85	3,62	0,10	0,10	0,75	99,58	1,06	78	2,58	26
3,76	3,10	0,17	—	0,31	99,42	1,21	70	2,96	33
3,85	3,41	0,15	0,16	1,24	100,84	1,12	73	2,09	26
4,75	3,76	0,17	0,30	0,72	99,79	1,26	75	3,93	33
3,57	1,55	0,14	1,04	1,18	100,77	2,30	78	4,53	32
4,36	3,12	0,13	0,19	0,69	99,57	1,39	72	3,20	33
4,80	4,29	0,20	—	0,68	99,50	1,12	82	3,26	33
4,50	4,00	0,23	0,08	1,41	100,70	1,12	74	2,24	33
3,90	1,40	0,10	1,14	0,43	100,66	2,78	75	3,13	32
5,36	4,00	0,16	0,14	1,68	99,65	1,34	79	4,16	33
3,70	3,49	0,11	0,14	0,50	99,62	1,06	69	2,13	26
4,45	4,08	0,12	0,14	0,80	99,91	1,09	76	2,58	26
4,19	2,88	0,50	0,12	0,71	100,52	1,45	73	2,58	33
4,70	3,65	0,23	0,22	0,80	99,80	1,30	75	2,49	33
4,37	1,26	0,15	0,82	0,79	100,25	3,47	76	2,82	32
3,95	1,09	0,11	1,04	1,03	100,84	3,62	71	2,78	32
4,32	1,25	0,16	0,90	1,01	100,55	4,53	82	3,22	32
6,19	3,75	0,21	0,14	1,02	99,68	1,65	75	2,75	33
4,11	1,30	0,10	0,78	1,17	100,53	3,16	80	3,20	32
3,50	3,80	0,20	0,20	2,01	99,83	1,03	79	2,40	26
4,36	2,42	0,13	0,38	1,21	99,68	1,80	67	2,26	33
4,50	2,87	0,27	—	0,28	99,50	1,98	72	2,06	33
4,64	3,22	0,31	0,14	1,82	99,64	1,44	78	2,77	33
4,30	4,00	0,34	0,02	1,34	100,62	1,08	69	1,82	33
4,22	1,61	0,37	0,13	0,69	99,65	2,62	68	1,70	33
3,45	2,28	0,18	0,16	1,40	99,77	1,51	71	1,63	26
4,00	1,00	0,14	0,25	1,98	99,70	4,00	72	1,83	35
3,86	1,58	0,39	0,22	0,75	99,13	2,44	70	1,47	33

Но- мер про- бы	Название породы	Содержание окислов,							
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO
56	Диорит	56,65	1,05	17,89	3,20	4,45	0,14	3,33	6,07
57	*	54,57	1,30	18,52	3,00	5,42	0,14	3,67	6,91
58	Габбро	51,40	1,40	18,24	0,53	7,90	0,19	4,22	8,78

Позднемиловые субвулкани

59	Риолит	75,16	0,20	13,70	1,05	0,61	0,05	0,34	0,85
60*	*	74,74	0,18	13,17	1,11	0,50	0,04	0,20	0,30
61	*	73,46	0,29	13,84	2,05	0,32	0,04	0,15	0,84
62	Трахириолит	73,16	0,31	13,79	2,73	0,57	0,02	0,07	0,24
63	Трахириодацит	72,20	0,35	9,71	5,80	0,79	0,16	0,35	0,74
64	*	70,79	0,49	12,12	2,98	1,20	0,10	1,15	0,28
65*	Риодацит	69,08	0,50	15,74	1,77	1,27	0,60	0,44	2,60
66	Дацит	64,38	0,53	16,24	2,65	1,44	0,10	2,14	4,53
67	Трахидацит	64,13	0,93	16,57	3,26	1,39	0,12	0,77	2,27
68	Дацит	64,10	0,30	18,27	0,99	3,16	0,14	1,74	5,05
69	Трахиандезит	63,34	0,98	16,54	2,32	2,65	0,17	1,24	2,91
70	*	63,07	0,93	16,93	3,76	1,15	0,19	1,06	1,65
71	*	61,64	1,29	15,97	3,35	2,07	0,13	1,62	1,60
72	*	61,48	1,03	16,12	1,89	3,60	0,25	1,56	3,89
73	Андезит	60,08	0,68	17,04	5,73	2,23	0,14	2,32	5,37
74	*	57,80	0,80	18,40	3,60	3,90	0,20	1,90	6,00
75	Андезибазальт	56,33	1,43	16,49	3,01	5,55	0,15	2,97	6,49
76	Трахиандезибазальт	53,88	1,59	16,84	3,38	3,63	0,13	3,72	7,78
77	Базальт	51,86	1,02	17,85	3,35	6,60	0,16	5,45	8,29
78	Субщелочный ба- зальт	49,86	1,20	18,96	3,44	5,89	0,16	5,10	8,30
79	*	49,66	1,20	17,73	9,65	1,00	0,15	5,82	8,83

Примечание. Пробы со знаком* отобраны на территории листа Q-58-XXXIV, остальные — на территории листа Q-58-XXXV, XXXVI.

Места взятия проб: 1 — верховья Быстрого, 1 км к юго-востоку от высоты 825 м; 2 — левобережье Хо-

лодной, 6,5 км к северо-востоку от высоты 628 м; 3, 4 — верховья Холодной: 3 — 7 км к северо-востоку от высоты 931 м, 4 — 4 км к северо-востоку от высоты 931 м; 5 — левобережье Быстрой, 5 км к северо-востоку от высоты 825 м; 6 — верховья Холодной, 6 км к северо-востоку от высоты 931 м; 7 —

вес. %						Петрохимические характеристики			Ссылка на литературу (номер по списку литературы)
Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	H ₂ O	п.п.п.	Сумма	Na ₂ O K ₂ O	Коеф. желези- стости (Кф)	Коеф. глинозе- мисто- сти (аI')	
4,22	0,60	0,28	0,19	1,08	99,15	7,03	70	1,63	33
4,00	1,00	0,40	0,19	0,87	99,99	4,00	70	1,53	33
3,76	1,12	0,84	—	0,75	99,13	3,36	67	1,44	33

ческие породы

3,86	4,10	0,03	0,41	0,73	101,09	0,94	83	6,85	33
3,20	4,43	0,02	0,22	1,85	99,96	0,72	89	7,28	26
3,64	4,42	0,06	—	0,56	99,67	0,82	94	5,49	32
4,40	3,82	0,09	0,31	0,42	99,93	1,15	98	3,37	33
5,14	4,38	0,02	0,31	0,45	100,40	1,17	95	1,40	33
4,65	4,63	0,07	0,48	1,04	99,98	1,00	92	0,79	33
4,55	2,59	0,14	0,12	0,86	100,26	1m76	87	4,52	26
4,10	1,54	0,22	0,14	1,66	99,67	2,66	66	2,61	33
5,10	3,79	0,30	0,26	0,88	99,77	1,34	86	3,06	33
4,48	1,06	0,15	0,19	1,04	100,67	4,23	70	3,10	32
5,07	3,27	0,30	0,56	0,82	100,17	1,55	80	2,66	33
6,29	3,25	0,26	0,25	0,97	99,76	1,44	82	2,84	33
7,90	2,06	0,41	0,30	1,48	99,82	3,83	77	2,27	33
4,97	2,96	0,45	0,47	1,81	100,48	1,68	78	2,29	32
3,90	1,01	0,10	0,36	1,13	100,09	3,86	77	1,66	26
4,00	1,40	0,20	0,10	1,90	100,20	2,86	80	1,96	26
3,80	1,33	0,34	0,24	1,61	99,74	2,86	74	1,43	26
4,50	1,64	0,50	0,52	1,91	100,02	2,74	65	1,57	33
3,92	0,80	0,32	0,64	—	100,26	4,90	65	1,16	33
4,18	0,84	0,38	0,21	1,89	100,41	4,98	65	1,31	33
3,80	1,54	0,57	0,69	0,44	100,08	2,47	65	1,08	33

междуречье Травка—Холодная, 5,5 км к югу от высоты 830 м; 8 — левобережье Лев. Мургаля, 1,5 км к юго-западу от высоты 939 м; 9 — верховья Холодной, 6 км к востоку от высоты 931 м; 10 — левобережье Быстрой, 8,5 км к юго-востоку от высоты 964 м; 11 — междуречье Быстрая—Собачья,

7 км к западу от высоты 830 м; 12 — правобережье Собачья, 4,5 км к юго-западу от высоты 830 м; 13 — правобережье Улавовчана, 3 км к северо-западу от высоты 585 м; 14 — левобережье Улавовчана, 3 км к западу от высоты 649 м; 15 — междуречье Ичиген—Ветвистая, 1 км к западу от

высоты 643 м; 16 — правобережье Аянки, 6 км к западу от высоты 616 м; 17 — правобережье Пенжины, 8,5 км к северо-западу от высоты 771 м; 18 — правобережье Мал. Мургаля, 2 км к северо-западу от высоты 639 м; 19, 20 — правобережье Совиной: 19 — 1,5 км к северо-востоку от высоты 1235 м, 20 — 5 км к северо-западу от высоты 1235 м; 21 — левобережье Мал. Мургаля, 3,5 км к западу от высоты 1119 м; 22 — 25 — правобережье Пенжины: 22, 23 — 7 км к северу от высоты 771 м, 24, 25 — 8,5 км к северо-востоку от высоты 760 м; 26 — правобережье Утисына, 7 км к юго-востоку от высоты 813 м; 27 — правобережье Мургаля, 4 км к востоку от высоты 854 м; 28 — правобережье Пенжины, 9 км к северо-западу от высоты 771 м; 29 — левобережье Лев. Мургаля, 2,5 км к юго-востоку от высоты 854 м; 30 — правобережье Пенжины, 9 км к северо-востоку от высоты 760 м; 31 — левобережье Мал. Мургаля, 0,5 км к западу от высоты 809 м; 32 — левобережье Утисына, 7 км к юго-западу от высоты 1042 м; 33 — правобережье Мал. Мургаля, 4 км к северо-востоку от высоты 860 м; 34 — левобережье Мал. Мургаля, 1,5 км к юго-востоку от высоты 854 м; 35 — правобережье Верного, 4,5 км к юго-востоку от высоты 639 м; 36 — левобережье Утисына, 8 км к юго-западу от высоты 1042 м; 37 — правобережье Мургаля, 4,5 км к северо-востоку от высоты 854 м; 38 — левобережье Пенжины, 1 км к западу от высоты 621 м; 39 — правобережье Пенжины, 8,5 км к северо-востоку от высоты 760 м; 40, 41 — левобережье Мал. Мургаля: 40 — 7,5 км к юго-западу от высоты 1119 м, 41 — 3 км к востоку от высоты 854 м; 42 — правобережье Утисына, 6,5 км к юго-востоку от высоты 813 м; 43 — междуречье Кургучан—Утисын, 5,5 км к северо-востоку от высоты 725 м; 44 — междуречье Кургучан—Утисын, 7,5 км к юго-западу от высоты 1042 м; 45 — левобережье Мал. Мургаля, 0,5 км к северо-востоку от высоты 854 м; 46 — левобережье Утисына, 9,5 км к юго-западу от высоты 1042 м; 47 — левобережье Пенжины, 6,5 км к юго-востоку от высоты 616 м; 48 — междуречье Мал. Мургаля—Андавеем, 4 км к юго-востоку от высоты 860 м; 49 — левобережье Мал. Мургаля, 5,5 км к юго-

востоку от высоты 854 м; 50 — правобережье Мургаля, 4 км к востоку от высоты 854 м; 51 — правобережье Верного, 5,5 км к юго-востоку от высоты 639 м; 52 — междуречье Андавеем—Мал. Мургаля, 3 км к северо-востоку от высоты 860 м; 53 — правобережье Пенжины, 7 км к юго-востоку от высоты 585 м; 54 — правобережье Аянки, 5,5 км к юго-западу от высоты 616 м; 55 — правобережье Мал. Мургаля, 3,5 км к северо-востоку от высоты 860 м; 56 — правобережье Мал. Мургаля, 5 км к северу от высоты 639 м; 57, 58 — левобережье Мал. Мургаля: 57 — 5 км к юго-западу от высоты 1119 м, 58 — 1,5 км к югу от высоты 854 м; 59 — правобережье Лев. Мургаля, 3,5 км к северо-востоку от высоты 893 м; 60 — левобережье Ивувовчана, 9 км к северо-западу от высоты 769 м; 61 — междуречье Кургучан—Утисын, 6 км к востоку от высоты 725 м; 62 — правобережье Порожистого, 7,5 км к северо-востоку от высоты 807 м; 63 — междуречье Лев. Мургаля—Травка, 5 км к северо-западу от высоты 964 м; 64 — междуречье Лев. Мургаля—Травка, 5 км к юго-востоку от высоты 964 м; 65 — левобережье Ивувовчана, 9 км к северо-западу от высоты 769 м; 66 — правобережье Порожистого, 5,5 км к северо-востоку от высоты 807 м; 67 — междуречье Лев. Мургаля—Травка, 3,5 км к юго-востоку от высоты 964 м; 68 — правобережье Кургучана, 6,5 км к северо-западу от высоты 681 м; 69 — междуречье Кургучан—Дальняя, 3 км к юго-востоку от высоты 1042 м; 70 — правобережье Травки, 4 км к востоку от высоты 964 м; 71 — правобережье Лев. Мургаля, 4,5 км к северо-востоку от высоты 666 м; 72 — верховья Кургучана, 5 км к северо-западу от высоты 1133 м; 73 — левобережье Пенжины, высота 616 м; 74 — правобережье Прав. Ивувовчана, высота 763 м; 75 — правобережье Пенжины, 5 км к юго-западу от высоты 395 м; 76 — левобережье Мургаля, 5 км к юго-западу от высоты 666 м; 77 — правобережье Порожистого, 7 км к юго-западу от высоты 893 м; 78 — междуречье Мургаля—Порожистый, высота 807 м; 79 — междуречье Мургаля—Мал. Мургаля, 7 км к юго-востоку от высоты 904 м.

манка, основная масса гиалопилитовая и пилотакситовая. Андезиты — зеленовато-серые породы, содержат вкрапленники (15—20 %) андезина (№ 46—49) и моноклинового пироксена. Основная масса микролитовая. Андезибазальты отличаются от андезитов более основным составом плагиоклаза (№ 48—54), а также присутствием во вкрапленниках роговой обманки.

По химическому составу (табл. 3) ранне-позднемиловые риолиты и андезиты относятся к калиево-натриевой серии и характеризуются весьма высокой глиноземистостью. Коэффициент железистости у риолитов и риодацитов 88—90, у андезитов — 69. С увеличением кремнезема увеличивается щелочность пород (в основном за счет K_2O), глиноземистость и железистость.

Рассмотренные образования пространственно и, по-видимому, парагенетически тесно связаны с вулканитами ильваваамской свиты, что позволяет считать их ранне-позднемиловыми.

ПОЗДНЕМИЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Позднемиловые интрузии представлены как относительно глубинными породами, так и субвулканическими телами и дайками. Интрузивные массивы большей частью приурочены к зонам долгоживущих Анадырского и Окланско-Мургаляского разломов (рис. 1) и образуют две прерывистые цепочки выходов, простирающиеся в северо-восточном направлении. В строении массивов участвуют породы трех фаз внедрения. К первой фазе принадлежат габбро; ко второй — граниты, гранодиориты, порфиroidные гранодиориты, кварцевые диориты, диориты, порфиroidные диориты; к третьей — кварцевые сиениты, кварцевые монзониты и щелочные граниты. В интрузиях поздних фаз присутствуют ксенолиты ранних. В свою очередь апофизы пород последующих фаз наблюдаются в интрузиях предыдущих. Породы в составе одной фазы связаны постепенными переходами. Дайки позднемилового интрузивного комплекса, принадлежащие, судя по составу, к второй фазе, немногочисленны и представлены диоритами и порфиroidными диоритами.

Первая фаза. Габбро (v_1K_2) образуют овально-вытянутый в плане штокообразный массив с площадью выходов около 1 км² на левобережье Бол. Аянки. Контакты с вмещающей атвуеямской свитой очень крутые, на что, в частности, указывает узкая (первые десятки метров) полоса контактовых роговиков. Кроме того, габбро участвуют в строении крупного многофазного интрузивного массива в междуречье Мал. Мургаля—Мургаля.

Габбро — зеленовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, офитовой, реже призматическйзернистой структурой. Состав: лабрадор № 55—70 (50—65 %), моноклиновый пироксен (20—40 %), роговая обманка (10—15 %), изредка биотит (до 5 %).

Вторая фаза. Граниты ($\gamma_2 K_2$), гранодиориты ($\gamma \delta_2 K_2$), гранодиориты порфиroidные ($\gamma \delta \pi_2 K_2$), кварцевые диориты ($q \delta_2 K_2$), диориты ($\delta_2 K_2$) и диориты порфиroidные ($\delta \pi_2 K_2$) слагают ряд массивов, наиболее крупных из которых расположены в междуречье Эвдара—Бол. Аянка, на лево- и правобережье Пенжины, в верховьях Утисына, в низовьях Андавеема, на правобережье Мургаля. Кроме того, совместно с интрузиями других фаз они участвуют в строении ряда массивов, рассматриваемых ниже.

Крупный массив площадью около 60 км², сложенный породами второй фазы, обнажается в междуречье Эвдара—Бол. Аянка. Он несколько вытянут в широтном направлении. Форма массива куполообразная, его центру отвечают максимальные высотные отметки. Контакты с вмещающими девонскими отложениями и атвувеевской свитой большей частью крутые, а в юго-восточной его части — пологие, с чем связано наличие здесь достаточно широкой (до 1,5 км) зоны контактовых роговиков. В 4—5 км к западу вскрываются граниты, очень близкие по составу и положению к рассмотренным выше. По этим гранитам развиты грейзены, к которым приурочено перспективное проявление молибдена.

Более мелкие интрузивы с площадью выходов от 1 до 5 км², в единичных случаях до 20—30 км², слагающиеся породами второй фазы, встречаются на разных участках территории. Наиболее часто их выходы приурочены к зонам долгоживущих разломов и оперяющим их разрывам.

Дайки, сопровождающие гранитоиды второй фазы, представленные мелкозернистыми и порфиroidными диоритами, весьма немногочисленны и приурочены к зонам разрывных нарушений. Мощность их обычно не превышает 10—15 м, протяженность — первые сотни метров (редко до 2 км). Простирание как правило, северо-восточное.

Граниты — розовато-серые средне- и крупнозернистые породы. Состоят из олигоклаза-андезина № 14—35 (25—30 %), кварца (30—35 %), калиевого полевого шпата (30—35 %), биотита (5—10 %), иногда роговой обманки (до 5 %). Структура гипидиоморфнозернистая и гранитовая. Гранодиориты — серые и темно-серые мелко- и среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой, реже монцонитовой структурой. Состав: олигоклаз-андезин № 26—46 (40—60 %), кварц (15—25 %), калиевый полевой шпат (10—15 %), биотит (10—15 %), роговая обманка (5—10 %), иногда моноклинный пироксен (до 5 %). Кварцевые диориты — светлые зеленовато-серые породы, по составу и структуре очень близки к гранодиоритам. Диориты — зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой или призматическизернистой структурой. Состоят из андезина № 32—50 (45—70 %), роговой обманки (15—25 %), моноклинного пироксена (10—15 %), иногда кварца (до 5 %), биотита (до 5 %). Диориты

порфиroidные отличаются от диоритов порфиroidной структурой, вкрапленники — плагиоклаз и роговая обманка.

Третья фаза. Кварцевые сиениты ($q \xi_3 K_2$) и кварцевые монцониты ($q \pi \xi_3 K_2$) участвуют в строении интрузивов сложного состава, щелочные граниты ($\epsilon \gamma_3 K_2$) образуют самостоятельные тела. Крупный многофазный массив расположен в междуречье Мал. Мургаля—Мургаль в зоне Окланско-Мургальского долгоживущего разлома (рис. 1). Массив вытянут в северо-восточном направлении (вдоль разлома) на 12 км, ширина его до 7 км. Его северо-восточный и юго-восточный контакты с вмещающими валанжинскими отложениями и макковеевской свитой пологие, в связи с чем ширина зоны контактовых роговиков достигает здесь 2 км. Северо-западный и юго-восточный контакты крутые с узкой (не более 100 м) полосой ороговикованных пород. В юго-восточной части массив вскрыт слабо и содержит останцы кровли, в северо-западной части — достаточно глубоко (останцы кровли здесь отсутствуют). Большая часть его сложена кварцевыми сиенитами. В приконтактных частях массива на северо-востоке, юго-востоке и юго-западе кварцевые сиениты постепенно переходят в кварцевые монцониты. В центральной части массива на площади около 2,5 км² обнажаются гранодиориты второй фазы внедрения. Они прорываются кварцевыми сиенитами, содержащими ксенолиты гранодиоритов. В северо-западной периферической части массива в виде полосы шириной до 1 км обнажаются габбро первой фазы. Гранодиориты и кварцевые сиениты прорывают габбро и содержат ксенолиты последних.

Интрузивный массив в верховьях Мал. Мургаля сложен породами второй и третьей фаз. Очертания его в плане очень сложные, площадь выходов около 50 км², форма куполообразная, контакты с вмещающими валанжинскими отложениями и ненеитской свитой довольно пологие. В центральной части массива преобладают гранодиориты, по периферии — связанные с ними постепенными переходами кварцевые диориты и диориты. В северной части массива гранодиориты прорываются штокообразным телом кварцевых сиенитов, местами постепенно переходящих в кварцевые монцониты.

Еще один крупный массив с площадью выходов около 60 км², сложенный породами второй и третьей фаз внедрения, обнажается на правобережье Пенжины. В плане это овальное, вытянутое в широтном направлении тело с довольно плавными очертаниями и крутыми контактами с вмещающими ильваваамской и макковеевской свитами. Массив сложен преимущественно гранодиоритами, в зоне эндоконтакта, а иногда и в центре постепенно переходящими в граниты или диориты. В западной части массива гранодиориты прорываются небольшим штокообразным телом кварцевых сиенитов с площадью выходов около 2,5 км².

Кварцевые сиениты образуют также ряд самостоятельных массивов. Наиболее крупный из них расположен в междуречье Трав-

ка—Росомашья. Массив представляет собой трещинное тело, вытянутое вдоль взброса северо-восточного простирания, который ограничивает его с юго-востока. Протяженность этого тела около 13 км, ширина — до 3 км. Более мелкие массивы кварцевых сиенитов с площадью выходов 2—3 км² представляют собой штоки с крутыми контактами.

Щелочные граниты третьей фазы слагают два штокообразных массива, обнажающихся на правобережье Мал. Мургаля в его среднем течении. В плане форма одного из них овально-вытянутая (площадь около 1 км²), другого — более или менее изометричная (площадь около 2,5 км²). В центральной части тел щелочные граниты местами постепенно переходят в кварцевые сиениты.

Кварцевые сиениты — розовато-серые и розовые среднезернистые породы с призматическизернистой, гипидиоморфнозернистой, местами микропегматитовой структурой. Состоят из олигоклаза-андезина № 20—36 (25—30 %), калиевого полевого шпата (35—40 %), роговой обманки (5—15 %). Иногда присутствуют кварц (до 7 %) и единичные зерна моноклинного пироксена. Кварцевые монцитоны — розовато-серые породы с гипидиоморфнозернистой или монцитонитовой структурой. Состав: андезин-лабрадор № 30—58 (30—40 %), калиевый полевой шпат (20—25 %), моноклинный пироксен (10—15 %), кварц (5—15 %). Щелочные граниты — розовато-серые среднезернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят из олигоклаза № 18—20 (20—45 %), кварца (25—35 %), калиевого полевого шпата (30—35 %), эгирина (5—10 %).

По химическому составу (табл. 3) породы позднемелового комплекса относятся к калиево-натриевой серии. Граниты, гранодиориты и кварцевые сиениты весьма высокоглиноземистые породы, кварцевые диориты, диориты, кварцевые монцитоны — высоко- и весьма высокоглиноземистые, габбро — высокоглиноземистые. Коэффициенты железистости гранитов, щелочных гранитов, кварцевых диоритов, кварцевых монцитонов и кварцевых сиенитов колеблются от 67 до 96, коэффициент железистости диоритов 70. Рассматриваемые породы, в отличие от раннемеловых интрузий, имеют существенно субщелочной характер. Им свойственна также большая лейкократовость, что нашло отражение в более высоких значениях коэффициента глиноземистости. Позднемеловые граниты отличаются от аналогичных раннемеловых пород более высоким содержанием щелочей. Кварцевые диориты характеризуются, как правило, большим содержанием K₂O, диориты — MgO. Габбро относятся к калиево-натриевой серии (в отличие от раннемеловых натриевых габбро).

Рассмотренные интрузии прорывают меловые отложения района, перекрываются палеоцен-эоценовыми базальтами (верховья Утисына) и имеют радиологический возраст (табл. 1) 70—97 млн лет, что позволяет отнести их к позднему мелу.

Позднемеловые субвулканические образования — риолиты (λK_2), порфириовидные гранодиориты ($\gamma\delta\pi K_2$), риодациты ($\lambda\zeta K_2$), дациты (ζK_2), андезиты (αK_2), трахиандезиты ($\tau\alpha K_2$), андезибазальты ($\alpha\beta K_2$), базальты (βK_2), реже трахириолиты ($\tau\lambda K_2$), трахириодациты ($\tau\lambda\zeta K_2$) и трахидациты ($\tau\zeta K_2$) — имеют в районе широкое распространение. Как правило, их размещение контролируется разломами северо-восточного простирания. Чаще всего тела и дайки кислого состава ассоциируют с макковеевской свитой, среднего и основного — с атвувеевской, хотя имеются и исключения. Форма тел штокообразная или лакколитообразная. В последнем случае контакты с вмещающими породами пологие или субсогласные. В плане субвулканические тела имеют изометричные или овально-вытянутые очертания, реже — неправильные. Площадь их выходов от 0,1 до 5 км². Мощность даек от первых метров до первых десятков метров, протяженность, как правило, не превышает первых сотен метров, очень редко — до 2 км.

В ряде пунктов в поле распространения макковеевской и атвувеевской свит наблюдаются неки, сложенные субвулканическими породами с вертикальной флюиальностью. В рельефе они выражены коническими сопками высотой до 15 м и диаметром 50—70 м, реже до первых сотен метров.

Риолиты — светло-серые и светло-желтые порфириовидные или афировые породы. Вкрапленники (5—20 %) представлены олигоклазом № 15—20, кварцем, биотитом, редко калиевым полевым шпатом. Основная масса фельзитовая или микропойкилитовая. Гранодиориты порфириовидные — розовые порфириовые породы. Вкрапленники (15—20 %): калиевый полевой шпат (15—20 %), олигоклаз-андезин № 25—45 (4—50 %), кварц (15—20 %), роговая обманка (10—15 %), биотит (до 5 %); основная масса микроаллотриоморфнозернистая. Риодациты — светло-серые порфириовые породы с вкрапленниками (10—20 %) олигоклаза (№ 18—25) в микроаллотриоморфнозернистой основной массе. Дациты — светло-серые и сиреневые порфириовые, иногда афировые породы. Вкрапленники (15—30 %) представлены андезином № 35—40, реже роговой обманкой и единичными «листочками» биотита. Основная масса микролитовая. Трахириолиты — светло-сиреневые и светло-серые порфириовые породы. Вкрапленники (10—30 %) представлены олигоклазом, основная масса фельзитовая, участками сферолитовая. Трахириодациты — светло-фиолетовые или светло-зеленые порфириовые породы с вкрапленниками (до 45 %) олигоклаза-андезина (до 90 %) и биотита (до 20 %) в микролитовой основной массе. Трахидациты — фиолетовые, розовато-серые и светло-серые порфириовые породы. Вкрапленники (10—15 %) представлены андезином и единичными «листочками» биотита, основная масса микрофельзитовая, участками микролитовая. Андезиты — зеленовато-серые, иногда коричневатосерые порфириовые породы.

Вкрапленники (20—50 %): андезин № 32—45 (80—90 %), моноклиновый пироксен (10—20 %), иногда роговая обманка (до 5 %); основная масса микролитовая или пилотакситовая. Трахиандезиты — серые с фиолетовым оттенком порфиновые породы с вкрапленниками (20—25 %) андезина (70—80 %) и моноклинового пироксена (20—30 %) в микролитовой основной массе. Андезибазальты — темно-серые и зеленовато-серые порфиновые породы с вкрапленниками (25—40 %) лабрадора № 50—55 (70—80 %) и моноклинового пироксена (20—30 %); основная масса пойкилофитовая, интерсертальная, иногда долеритовая. Базальты — темно-серые и зеленовато-серые порфиновые породы. Вкрапленники (50—60 %): лабрадор № 55—65 (70—80 %) и моноклиновый пироксен (20—30 %); основная масса интерсертальная, пойкилофитовая, иногда долеритовая.

По химическому составу (табл. 3) позднемеловые субвулканические породы принадлежат к калиево-натриевой серии. Риолиты, риодациты, дациты, трахириолиты, трахириодациты, трахидациты и трахиандезиты характеризуются весьма высокой глиноземистостью, андезиты, андезибазальты, базальты — высокой. Коэффициент железистости составляет 65—98 и, в целом, возрастает от базальтов к риолитам. С увеличением содержания кремнезема возрастает (за рядом исключений) общая щелочность (преимущественно за счет K_2O) и, как правило, глиноземистость, падает содержание TiO_2 , MgO и CaO . Главное отличие рассматриваемого комплекса от ранне-позднемеловых субвулканических образований заключается в их существенно субщелочном составе и более широком развитии кислых пород. По петрохимическим особенностям субвулканические породы, в целом, близки к соответствующим эффузивам вмещающих их свит, что свидетельствует об их парагенетическом родстве.

Позднемеловой возраст субвулканических образований определяется их пространственной и парагенетической связью с позднемеловыми вулканиками. Кроме того, на правом берегу Кургучана в его верховьях установлено налегание на субвулканические тела риолитов палеоцен-эоценовых базальтов.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Андезиты (αP), андезибазальты ($\alpha\beta P$) и базальты (βP) комплекса тесно ассоциируют с палеоцен-эоценовыми эффузивами. Форма их штокообразная, очертания в плане большей частью изометричные, реже овально-удлиненные, площадь выходов до 0,6 км². В междуречье Гивухейвсем—Энминда базальты образуют неск диаметром около 50 м.

Андезиты — зеленовато-серые и темно-серые порфиновые породы. Вкрапленники (20—30 %) представлены андезином (65—75 %), моноклиновым пироксеном (25—35 %) и единичными кри-

сталлами роговой обманки. Основная масса микролитовая, иногда пилотакситовая. Андезибазальты — темно-серые порфировые породы. Вкрапленники (20—40 %): андезин № 35—48 (60—70 %), моноклиновый пироксен (15—35 %) и оливин (до 5 %); основная масса гломеропорфирная. Базальты отличаются от андезибазальтов большим содержанием оливина (до 20 %) и долеритовой структурой основной массы.

Тесная пространственная и парагенетическая связь субвулканических образований с палеоцен-эоценовыми эффузивами свидетельствует об их палеогеновом возрасте без уточнения, поскольку нельзя полностью исключить возможность присутствия в районе олигоценовых субвулканических тел.

Гидротермально измененные образования, связанные с ранне- и позднемеловыми интрузиями, представлены окварцованными, пиритизированными, эпидотизированными интрузивными, вулканическими и терригенными породами, пропилитами, вторичными кварцитами и грейзенами. Они приурочены к эндо- и экзоконтактам интрузивных массивов или зонам разрывных нарушений. В последнем случае непосредственная связь гидротермальных образований с интрузиями не устанавливается, однако почти постоянная их приуроченность к разрывам, контролирующим размещение интрузивов, позволяет такую связь предполагать. С интрузивной деятельностью скорее всего связаны и кварцевые жилы, имеющие в районе незначительное распространение.

Окварцованные породы, часто сопровождающиеся эпидотизацией, хлоритизацией, карбонатизацией, иногда пиритизацией, образуют изометричные или несколько вытянутые в плане зоны площадью от первых десятков квадратных метров до 1 км² с густой сетью тонких (первые миллиметры) прожилков кварца, нередко халцедоновидного. Кроме того, окварцевание развивается в зонах дробления, где кварц образует цемент тектонических брекчий. Ширина таких зон 1—2 м, протяженность до 500 м. В окварцованных породах отмечаются халькопирит, пирит, шешлит, киноварь, молибденит, золото и серебро.

Пиритизированные породы слагают изометричные или вытянутые в плане зоны площадью от первых десятков квадратных метров до 4 км², изредка до 10 км² (левобережье Мал. Аянки в ее среднем течении). Пирит присутствует в виде мелкой рассеянной вкрапленности. В отдельных случаях содержание его достигает 10—15 %. В пиритизированных породах отмечаются халькопирит, галенит, молибденит и золото.

Эпидотизированные породы имеют в районе незначительное распространение. Площади их выходов от 1 до 2 км². Эпидот развивается по минералам вкрапленников и в меньшей мере по основной массе лав и цементу туфов. В этих породах иногда присутствует серебро.

Пропилиты развиваются по вулканическим и интрузивным породам. Они слагают вытянутые, реже более или менее изометричные

в плане зоны площадью от первых тысяч квадратных метров до первых квадратных километров. Наиболее характерны для них эпидот, кальцит, серицит, хлорит, пирит, иногда альбит. В случае интенсивного метасоматоза породы приобретают гранобластовую структуру. В пропилитах иногда присутствуют галенит, золото и серебро.

Вторичные кварциты развиваются по вулканитам кислого состава, гранитам и гранодиоритам. Площадь их выходов от 0,01 до 0,4 км². Эти породы состоят из кварца, серицита, хлорита и альбита, образующих агрегат с гранобластовой структурой. Во вторичных кварцитах в нескольких пунктах установлены золото и серебро.

Грейзены установлены только на одном участке в верховьях Эвдара, где развиваются по субщелочным лейкократовым гранитам, вскрывающимся в нижней части склонов долин. В виде отдельных «пятен» они неравномерно распределены на площади около 2 км². Грейзены представляют собой агрегат мусковита, серицита и кварца с гранобластовой структурой, с вкрапленниками калиевого полевого шпата, пирита и молибденита и кварц-молибденитовыми прожилками.

Кварцевые жилы приурочены к зонам разломов. Мощность их от первых сантиметров до 4,5 м, протяженность от первых метров до 400 м. Иногда в них присутствуют молибденит, золото и серебро.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория относится к северо-западному сегменту Тихоокеанского подвижного пояса, отвечающему зоне перехода от континента к океану [8, 11]. Северо-западную часть территории занимают структуры Омолонского срединного массива (блок с дорифейской континентальной корой), юго-восточную — структуры Корякско-Камчатской складчатой области (блок с континентальной корой, формирующейся на океанической в позднем мезозое—кайнозое). На стыке этих структур располагается Охотско-Чукотский окраинно-континентальный вулканогенный пояс (ОЧВП), представленный в районе Пенжинским сектором (рис. 1). Вопрос о границе структур Омолонского массива и Корякско-Камчатской складчатой области является дискуссионным. Если принять во внимание, что региональная составляющая гравитационного поля, как это признается большинством исследователей, отражает поведение преимущественно глубинных элементов, то можно сделать вывод о том, что к северо-западу от Анадырского глубинного разлома через перекрывающиеся вулканиты ОЧВП «просвечивают» структуры Омолонского массива, а к юго-востоку — структуры Корякско-Камчатской складчатой области. Этот разлом скорее всего и следует считать пограничным между указанными структурами, что уточняет представления предыдущих исследователей [1, 39].

ОМОЛОНСКИЙ СРЕДИННЫЙ МАССИВ

Архейские складчатые структуры Омолонского массива скрыты чехлом. В междуречье Эвдара—Бол. Аянка он представлен прибрежно-морской терригенно-вулканогенной формацией среднего—верхнего девона и морской терригенной формацией нижнего карбона (общая мощность 2200 м), для которых характерны брахиформные складки запад-северо-западного простирания с размахом крыльев 2—5 км и наклоном 20—40°. Эти структуры осложнены дискордантными куполообразными и штокообразными телами позднемеловых гранитоидов. На левобережье Пенжины в строении чехла Омолонского массива участвует морская терригенная формация волжского яруса—валанжина (мощность 1600 м), смятая в бра-

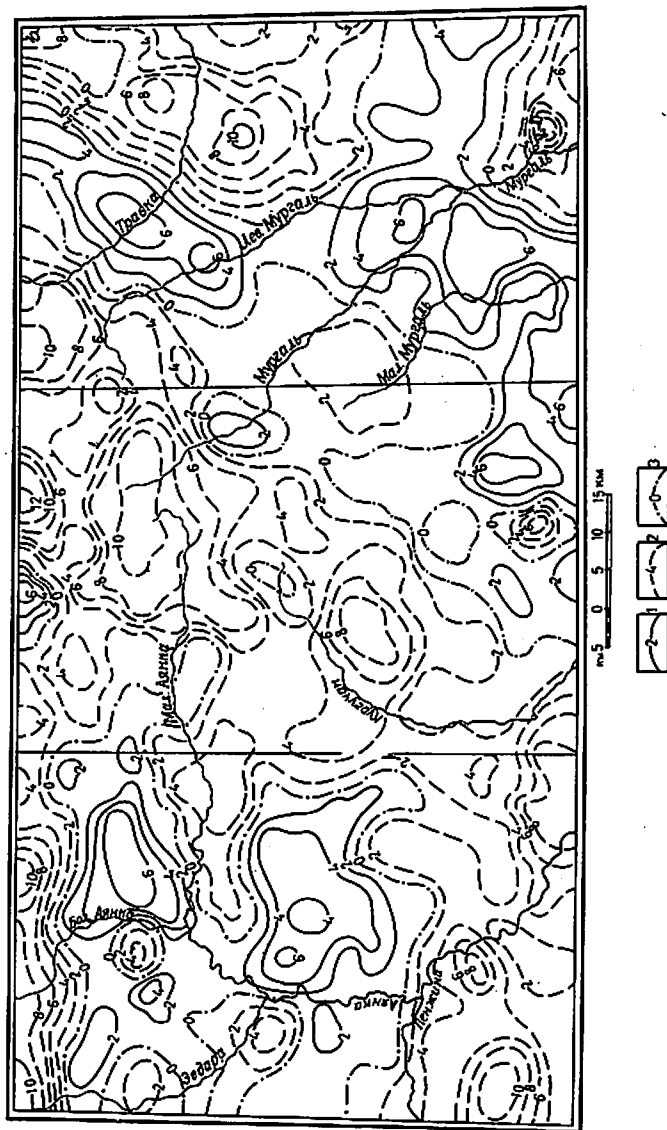


Рис. 2. Карта трансформированного гравитационного поля (метод осреднения R — 25 км, локальная составляющая)

Изоаномалы: 1 — положительные; 2 — отрицательные; 3 — нулевая.

хорошо выраженные складки восток-северо-восточного простирания. Размах кряльцев складок до 3 км, наклон 30—40°.

В геофизических полях (рис. 2, 3) Омолонский массив четкого выражения не находит. В северной его части выделяется отрицательная гравиметрическая аномалия с преимущественно северо-западной ориентировкой изоаномал, в южной — слабовыраженное спокойное гравитационное поле, а также относительно спокойное отрицательное магнитное поле напряженностью до —11,2 мЭ. Мощность земной коры в пределах массива достигает 40 км [13].

КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

К структурам Корякско-Камчатской складчатой области на рассматриваемой территории принадлежит Мургалское поднятие, расположенное в юго-восточной части листа Q-58-XXXV, XXXVI и ограниченное на северо-западе Омолонско-Мургалским долгоживущим глубинным разломом. В строении поднятия участвует морская терригенная формация волжского яруса—валанжина (мощность 2000 м) и морская терригенно-вулканогенная формация готерива—баррема (мощность 900 м), а также дискордантные трещинные и штокообразные раннемеловые интрузии гранитоидов и габбро. Волжско-валанжинская формация от одновозрастных образований чехла Омолонского массива отличается широким развитием туфогенных пород и присутствием в разрезе маломощных (первые метры) потоков андезитов и слоев (до 40 м) их туфов. Для волжско-валанжинской и готерив-барремской формаций характерны брахиформные складки северо-восточного простирания протяженностью 2—6 км, шириной 1—3 км и наклоном крыльев 20—70°.

Магнитное поле в пределах Мургалского поднятия неоднородно. Преобладают пониженные (от 0 до —6 мЭ) аномалии. На их фоне выделяются положительные разнообразно ориентированные аномалии напряженностью до 23 мЭ, фиксирующие в основном положение интрузивных массивов кислого состава. Интенсивность сложно построенного гравитационного поля постепенно увеличивается с северо-запада на юго-восток. Относительно положительные локальные аномалии фиксируют, по-видимому, части интрузий среднего состава, а отрицательные — кислого. Мощность земной коры на Мургалском поднятии оценивается в 20 км [13].

Мургалское поднятие осложнено рядом ограниченных дуговыми разломами интрузивно-купольных поднятий. Наиболее крупное из них — *Обрывинское*. В настоящее время сохранилась только его юго-восточная часть (радиус структуры — около 20 км). В строении интрузивно-купольного поднятия участвуют валанжинские и готерив-барремские отложения, прорванные по периферии и в центре сравнительно небольшими штокообразными телами раннемеловых гранитоидов. Эти штоки представляют собой скорее всего

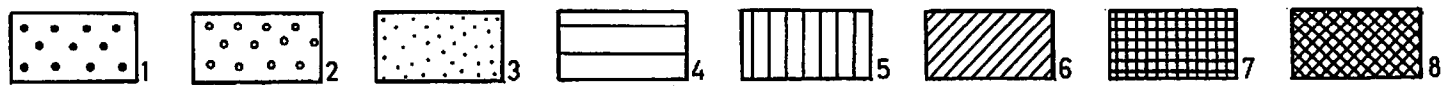
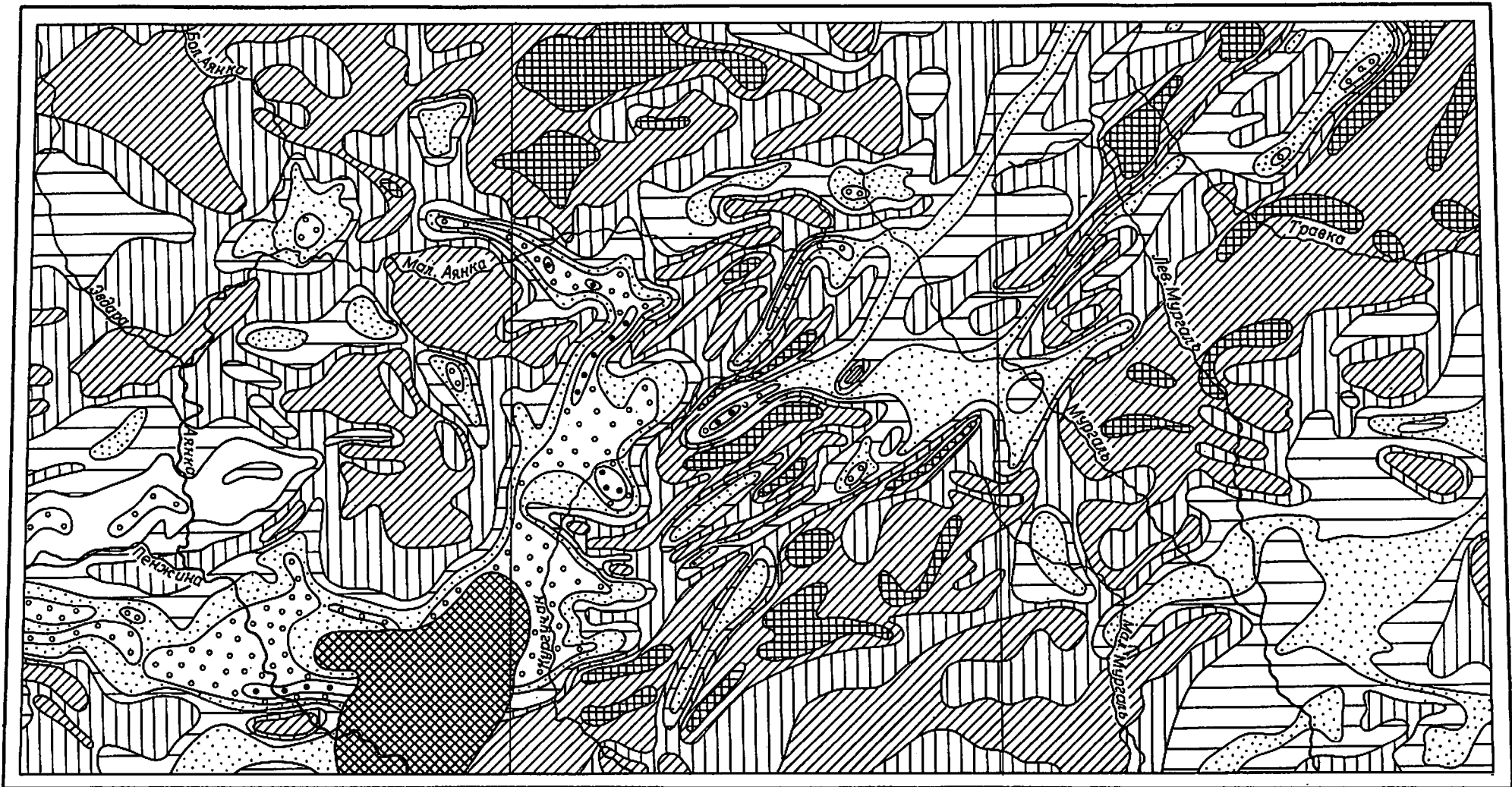


Рис. 3. Схема аномального магнитного поля (ΔT_a)

Интенсивность магнитного поля (в мЭ): 1 — менее -5 ; 2 — от -5 до -2 ; 3 — от -2 до 0 ; 4 — от 0 до $+2,5$; 5 — от $+2,5$ до $+5$; 6 — от $+5$ до $+10$; 7 — более $+10$; 8 — область резко дифференцированных знакопеременных магнитных полей.

апофизы неглубоко залегающего массива. Косвенно об этом свидетельствуют и данные интерпретации аэромагнитной карты, согласно которым гранитоиды здесь располагаются близко к поверхности.

В междуречье Лев. Мургаля—Травка наблюдается фрагмент *Быстринского* интрузивно-купольного поднятия с радиусом около 8 км. С юго-востока он ограничен Окланско-Мургаальским долгоживущим разломом, в зоне которого обнажаются раннемеловые (?) диориты, с внедрением которых, вероятно, и связано формирование поднятия. Для него характерны пониженные значения поля силы тяжести. В верховьях Холодной фиксируются фрагменты более мелких интрузивных куполов с радиусом около 5 км.

ОХОТСКО-ЧУКОТСКИЙ ОКРАИННО-КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ВУЛКАНОГЕННЫЙ ПОЯС

Охотско-Чукотский пояс наложен как на Омолонский массив, так и на структуры Корьякско-Камчатской складчатой области и характеризуется двухъярусным строением.

Нижний структурный ярус слагают континентальная моласса альба (мощность 500 м) и наземные вулканогенные формации: андезит-андезибазальтовая (мощность 400—600 м) альбсеномана, субщелочная риолито-дацитовая (мощность 500—800 м) и андезибазальтовая повышенной щелочности (мощность 600—700 м) верхнего мела. Вулканогенные формации разделены поверхностью размыва.

Намечаются известные отличия в составе некоторых из перечисленных вулканогенных формаций в Омолонской и Мургаальской зонах. Так, андезит-андезибазальтовая формация в Омолонской зоне имеет существенно лавовый состав, в Мургаальской — туфовый. Для андезибазальтовой формации повышенной щелочности в Омолонской зоне характерно широкое развитие андезитов и их туфов, в Мургаальской — лав андезибазальтов и базальтов.

Позднемеловые интрузии, участвующие в строении нижнего структурного яруса, представляют собой куполообразные, лакколитообразные, трещинные и штокообразные дискордантные тела. Большая их часть приурочена к зонам Анадырского и Окланско-Мургаальского долгоживущих разломов или оперяющим их разрывам.

Вулканиды нижнего структурного яруса слабо дислоцированы и местами залегают моноклинально с первичным наклоном, как правило, не более 10°. Весьма характерны тектоно-магматические структуры: горсты, грабены, а также структуры центрального типа — вулканотектонические депрессии и интрузивно-купольные поднятия, в строении которых принимают участие все перечисленные выше формации. На участке, ограниченном с северо-запада Анадырским разломом, а с юго-востока — Окланско-Мургаальским, где в основании ОЧВП предполагаются структуры Корьякско-Кам-

чатской складчатой области, распространены главным образом горсты и грабены, иногда осложненные вулканотектоническими депрессиями и интрузивно-купольными поднятиями. Наиболее крупными структурами являются здесь Травкинский горст и Пыркаваамский грабен, Гивухейвеемская и Баркасная вулканотектонические депрессии.

Травкинский горст ограничен с северо-запада Анадырским разломом, с юго-востока и юго-запада — также разломами. Северо-восточная его часть продолжается за пределы района. Ширина его до 10 км, длина (в пределах района) около 30 км. В центре горст сложен атвувеемской свитой, на периферии — макковеемской. На юго-западе его осложняет небольшая вулканотектоническая депрессия с радиусом около 3 км, у которой сохранилась только юго-западная часть. В юго-восточной части горста обнажается трещинное тело кварцевых сиенитов, вытянутое по простиранию структуры. В гравитационном поле горст четко фиксируется положительной аномалией интенсивностью 6 мгл. Северо-западной и юго-восточной его границам отвечают высокие горизонтальные градиенты магнитного поля.

Пыркаваамский грабен с северо-запада ограничен Травкинским горстом, с юго-востока — Омолонско-Мургаальским разломом, с юго-запада — разломом северо-западного направления, на северо-востоке он выходит за пределы рассматриваемой территории. Ширина грабена от 14 до 17 км, протяженность (в пределах района) около 44 км. Грабен выполнен атвувеемской и макковеемской свитами. В поле силы тяжести грабен выделяется относительно отрицательной аномалией интенсивностью до 10 мгл. Характерно также знакопеременное магнитное поле напряженностью от —5 до +19,8 мЭ.

Гивухейвеемская вулканотектоническая депрессия имеет в плане форму почти правильного круга диаметром около 15 км. В центре обнажается атвувеемская свита, на периферии — макковеемская свита. Залегание пород центриклинальное.

Баркасная вулканотектоническая депрессия в районе представлена только своей северной частью. В ее пределах обнажается атвувеемская свита, в центре — небольшое плато, сложенное палеоцен-эоценовыми базальтами. Депрессии соответствует отрицательная аномалия силы тяжести интенсивностью около 4 мгл. Магнитное поле резко дифференцированное знакопеременное.

На территории к северо-западу от Анадырского разлома для нижнего структурного яруса, в основании которого здесь скорее всего находятся образования чехла Омолонского массива, весьма характерны интрузивно-купольные поднятия и вулканотектонические депрессии (горсты и грабены здесь не отмечены). Наиболее крупными из них являются Пенжинское, Правоиргунейское, Куйвикеньевское и Маломургаальское поднятия, Евдыревеемская и Утисынская депрессии. Последние близки по строению к Баркасной и Гивухейвеемской депрессиям и поэтому не рассматриваются.

Пенжинское интрузивно-купольное поднятие представлено только северной частью. С севера оно ограничено дуговым разломом, к которому приурочена долина Пенжины, с юга — субширотным взбросом. Радиус структуры около 12 км. На северной периферии обнажается крупный (площадь выходов около 6 км²) массив гранитоидов, в центре — ильваваамская и местами макковеемская свита. Поднятие характеризуется относительно пониженными значениями поля силы тяжести. В его пределах выделяются две локальные аномалии. Одна из них (интенсивность около 4 мгл), располагающаяся в восточной части, отвечает области развития вулканитов кислого состава макковеемской свиты. Вторая аномалия (интенсивность около 6 мгл), находящаяся западнее, фиксирует, по-видимому, положение нескрытого интрузива кислого состава. В магнитном поле предполагаемый массив выделяется положительной аномалией интенсивностью до 9,3 мЭ.

Правобугнейвеемское интрузивно-купольное поднятие в пределах рассматриваемой территории представлено южной частью с радиусом около 9 км. В поднятии обнажается макковеемская свита, содержащая многочисленные штокообразные и лакколитообразные субвулканические тела преимущественно кислого состава. В одном пункте на периферии обнажается небольшое (площадь выходов около 0,2 км²) тело порфириовидных диоритов, имеющее активный интрузивный контакт с вмещающими вулканитами. По-видимому, это тело является апофизом неглубоко залегающего интрузива, с которым связаны крупные зоны окварцованных пород. В гравиметрическом поле поднятие фиксируется отрицательной аномалией изометричной формы интенсивностью около 4 мгл.

Куйвикеньевское интрузивно-купольное поднятие с радиусом около 10 км с запада ограничено Мургалским сдвига-сбросом, с востока и северо-востока разломами более высоких порядков. В его пределах обнажается макковеемская свита и несколько крупных лакколитообразных субвулканических тел порфириовидных гранодиоритов и риолитов, а на периферии — несколько небольших штоков диоритов. Это позволяет предположить, что здесь на небольшой глубине залегает интрузивный массив, с внедрением которого связано формирование поднятия.

Маломургалское интрузивно-купольное поднятие расположено на небольшом удалении к юго-востоку от Окланско-Мургалского долгоживущего разлома (южная его часть выходит за пределы района). Радиус поднятия около 9 км. В центральной части обнажается куполообразный позднемеловой интрузивный массив, сложенный породами второй и третьей фаз. В западной периферической части обнажается ненеитская свита, в восточной — валанжинские отложения и усовская свита. В геофизических полях структура не имеет четкого выражения. Однако интрузиям в целом отвечает гравитационная аномалия отрицательного знака интенсивностью около 2 мгл.

Верхний структурный ярус складывается наземной субщелочной базальтовой формацией палеоцен-эоцена. Палеоцен-эоценовые эффузивы залегают практически горизонтально на вулканитах нижнего структурного яруса и образованиях Мургалского поднятия и отделены от них поверхностью углового несогласия. Они слагают ряд изолированных вулканических плато, наиболее крупное из которых располагается на левоберсржсье Мургаля в его нижнем течении.

Для ОЧВП, в целом, характерно сложное, местами резко аномальное магнитное поле напряженностью от $-20,5$ до $+26,3$ мЭ с разнообразной, но преимущественно северо-восточной ориентировкой изодинам. Наиболее интенсивное поле фиксируется на участке распространения базальтов и андезибазальтов палеоцен-эоцена и атвувеемской свиты, а также позднемеловых гранитоидов. Отмечается региональное уменьшение поля силы тяжести с северо-запада на юго-восток.

Разрывные нарушения довольно многочисленны. Структурный план района в значительной мере определяют Анадырский и Окланско-Мургалский долгоживущие глубинные разломы северо-восточного простирания, хорошо дешифрирующиеся на космических снимках. Анадырский разлом отделяет Омолонский массив от Корякско-Камчатской складчатой области. В гравитационном поле он отвечает северо-западной границе крупной зоны горизонтальных градиентов большой амплитуды. Судя по гравиметрическим данным, плоскость сместителя разлома наклонена к северо-западу. Окланско-Мургалский разлом выделен по данным совместной интерпретации космических и геофизических материалов [9]. Он имеет важное геологическое значение и ограничивает с северо-запада Мургалское поднятие. В поле силы тяжести он отвечает юго-восточной границе области высоких горизонтальных градиентов. В магнитном поле он также выражен зонами высоких градиентов. Анадырский и Окланско-Мургалский разломы контролируют размещение ранне- и позднемеловых интрузий и определяют характер внутренней структуры ОЧВП. На площади, ограниченной этими разломами, преобладают тектоно-магматические горсты и грабены, к северу от Анадырского разлома — структуры центрального типа: вулкано-тектонические депрессии и интрузивно-купольные поднятия. Кроме того в полосе, ограниченной Анадырским и Окланско-Мургалским разломами, распространены весьма протяженные (до 50 км) разрывные нарушения северо-восточного направления. Менее протяженными в районе являются разломы северо-западного, субширотного и восток-северо-восточного простираний. Широко распространены дуговые разломы, ограничивающие тектоно-магматические кольцевые структуры. Все разломы являются крутыми сбросами или взбросами с амплитудами смещений, не превышающими первых сотен метров. Часто к зонам разломов тяготеют интрузии, субвулканические тела и дайки, а также гидротермальные образования.

Важным линсаментом является Мургалский сдвиго-сброс суб-меридионального простирания. Горизонтальная амплитуда смещения составляет около 10 км (по сдвиго-сбросу, в частности, смещены к югу Анадырский и Окланско-Мургалский разломы), что нашло свое отражение в смещении на такое же расстояние изомал поля силы тяжести. Вертикальная амплитуда, по-видимому, достигает 2,5 км, что фиксируется в междуречье Мургал—Лев. Мургал.

История геологического развития территории прослеживается со среднего девона. Эта территория располагается в зоне перехода от континента к океану, и основная тенденция ее развития заключается в общем наращивании континента. Океаническая кора Корякско-Камчатской области в позднем мезозое—кайнозое преобразовывалась в континентальную [8]. В северной части Омолонского массива, вероятно, в условиях окраинного моря в среднем и позднем девоне формируются прибрежно-морские терригенно-вулканогенные отложения, а в раннем карбоне — терригенные. В дальнейшем рассматриваемая часть Омолонского массива становится областью поднятия, а накопившиеся отложения сминаются в брахиформные складки. Морские условия в южной части Омолонского массива сохранились до конца валанжинского века. В волжско-валанжинское время здесь формируются мелководные терригенные осадки, в дальнейшем смятые в брахиформные складки. В конце валанжина море, по-видимому, окончательно покидает массив.

На месте Мургалского поднятия в поздней юре развивалась островная дуга, возможно, возникшая, по мнению Г. Е. Некрасова [8], уже в карбоне. В течение волжского—валанжинского веков здесь накапливаются мелководные морские осадки. В небольшом количестве в морской бассейн поступал пирокластический и, в меньшей степени, лавовый материал среднего состава. В готерив-барремское время вулканическая деятельность усиливается, в составе отложений появляются довольно многочисленные пачки туфов андезитов с подчиненными потоками андезитов и андезибазальтов, вероятно, свидетельствующие о существовании в морском бассейне вулканических островов. В конце баррема море отступает, происходит складчатость, обусловившая развитие брахиформных складок, формируется Мургалское поднятие, внедряются раннемеловые (?) интрузии габбро и гранитоидов.

В начале альба Мургалское поднятие становится областью размыва, накапливается континентальная моласса. Во второй половине альба в условиях растяжения и блоковых преимущественно вертикальных перемещений фундамента происходят интенсивные наземные вулканические извержения и начинается формирование ОЧВП. Андезито-андезибазальтовая формация начальных этапов развития пояса в конце сеномана сменяется субщелочной риолито-дацитовый, а в конце позднего мела — андезибазальтовой по-

вышенной щелочности. В самом конце позднего мела внедряются интрузии габбро и гранитоидов.

В палеоцене—эоцене, после непродолжительной тектонической паузы, проявились интенсивные глыбовые движения, с которыми связаны наземные вулканические излияния, в составе продуктов которых главенствующая роль принадлежит субщелочным базальтам. В течение олигоцена и неогена территория являлась областью размыва. В четвертичный период она неоднократно подвергалась оледенению, накапливаются ледниковые, водно-ледниковые, а после отступления ледников — аллювиальные отложения.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Современный рельеф в основных чертах сформировался в результате сводово-глыбовых движений в стадию новейшей тектонической активизации, начавшейся в олигоцене [10], и длительной денудации. Этот рельеф по преимуществу слабо расчлененный низкогорный (рис. 4). На фоне низкогорья выделяются вулканические плато и участки со среднегорным интенсивно расчлененным альпийским и среднегорным расчлененным рельефом. Аккумулятивный рельеф верхнечетвертичного и современного возраста имеет небольшое распространение. Отсутствие более древних аккумулятивных форм связано с длительным и устойчивым преобладанием деструктивных процессов над аккумулятивными.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Структурно-денудационный рельеф

Вулканические плато палеоген-четвертичного возраста с абсолютными высотами 700—1200 м сложены практически горизонтально залегающими потоками палеоцен-эоценовых базальтов. Они располагаются на водоразделах низкогорий в среднем течении Мал. Аянки, в междуречьях Мал. Аянка—Атвувеем и Кургучан—Андавеем, а также на левобережье Мургаля в его нижнем течении. Поверхности плато уплощенные с мерзлотными формами микро-рельефа, иногда осложнены денудационными останцами (отдельные скалы высотой 3—6 м) и уступами отдельных потоков эффузивов.

Денудационный рельеф

Среднегорный интенсивно расчлененный альпийский рельеф выделяется в междуречье Эвдара—Бол. Аянка, в верховьях Лев. Мургаля и Травки, в междуречье Мургаля—Лев. Мургаля. Участки с этим рельефом возвышаются над остальной территорией и иногда ограничены отпрепарированными тектоническими уступами. Рельеф характеризуется преимущественно крутыми (более 30°) обвальными склонами, гребневидными водоразделами

с абсолютными высотами 850—1475 м. Относительные превышения 450—850 м. Профили склонов, в целом, прямые или слабоогнутые.

Преимущественно развитие деструктивных форм, интенсивное проявление склоновых процессов и отсутствие аккумуляции свидетельствуют о существенном воздымании рассмотренных участков на неотектоническом этапе.

Среднегорный расчлененный рельеф развит в междуречьях Эвдара—Макковеем, на лево- и правобережье Пенжины, в междуречье Аянка—Кургучан, верховьях Мургаля, междуречьях Андавеем—Мургаля, Мургаля—Травка. Водораздельные поверхности несколько сглажены, их абсолютные высоты 600—1120 м. Эрозионное расчленение достаточно интенсивное, но более слабое, чем на площадях с альпийским рельефом, относительные превышения 400—650 м. Склоны в верхней части выпуклые, иногда ступенчатые со средним уклоном 15—30°, покрыты курумами. В нижней части склоны обычно солифлюкционно-курумовые, слабоогнутые или прямые с уклоном 10—15°. Склоны крутизной более 30° приурочены к границам с участками альпийского рельефа. Они закрыты курумами до водоразделов.

В пределах описанных участков распространены мелкие формы рельефа, образованные отпрепарированными интрузивными и субвулканическими телами. Это изометричные (размер в поперечнике до 3 км) или овально-вытянутые (длина до 5 км) в плане пологие возвышенности, поднимающиеся на 50—70 м над окружающей местностью. Отмечаются также редкие сложенные эффузивами денудационные останцы в виде отдельных скал высотой 3—10 м.

Морфологический облик среднегорного расчлененного рельефа и характер проявления денудационных процессов указывают на умеренную интенсивность восходящих неотектонических движений. Это благоприятствовало и развитию солифлюкционных форм рельефа.

Низкогорный слабо расчлененный рельеф занимает большую часть территории и особенно широко распространен в междуречье Пенжина—Мургаля. Водораздельные поверхности, имеющие абсолютные отметки обычно 400—900 м, уплощены, слабо расчленены и характеризуются развитием мерзлотных микроформ рельефа. Относительные превышения — 250—500 м (изредка до 600 м). Широко распространены курумовые и солифлюкционно-курумовые склоны с вогнутым профилем и средними уклонами 15—20°. Склоны в нижних этажах рельефа — солифлюкционные с вогнутым профилем и крутизной 5—15°. На водоразделах отмечены мелкие формы, связанные с отпрепарированными интрузивными и субвулканическими телами, а также отдельные скалы высотой 3—10 м, очень редко — до 20 м.

Слабая расчлененность, относительно низкое гипсометрическое положение, широкое развитие мерзлотных форм позволяют предположить, что низкогорья приурочены к участкам, относительно стабилизированным на неотектоническом этапе.

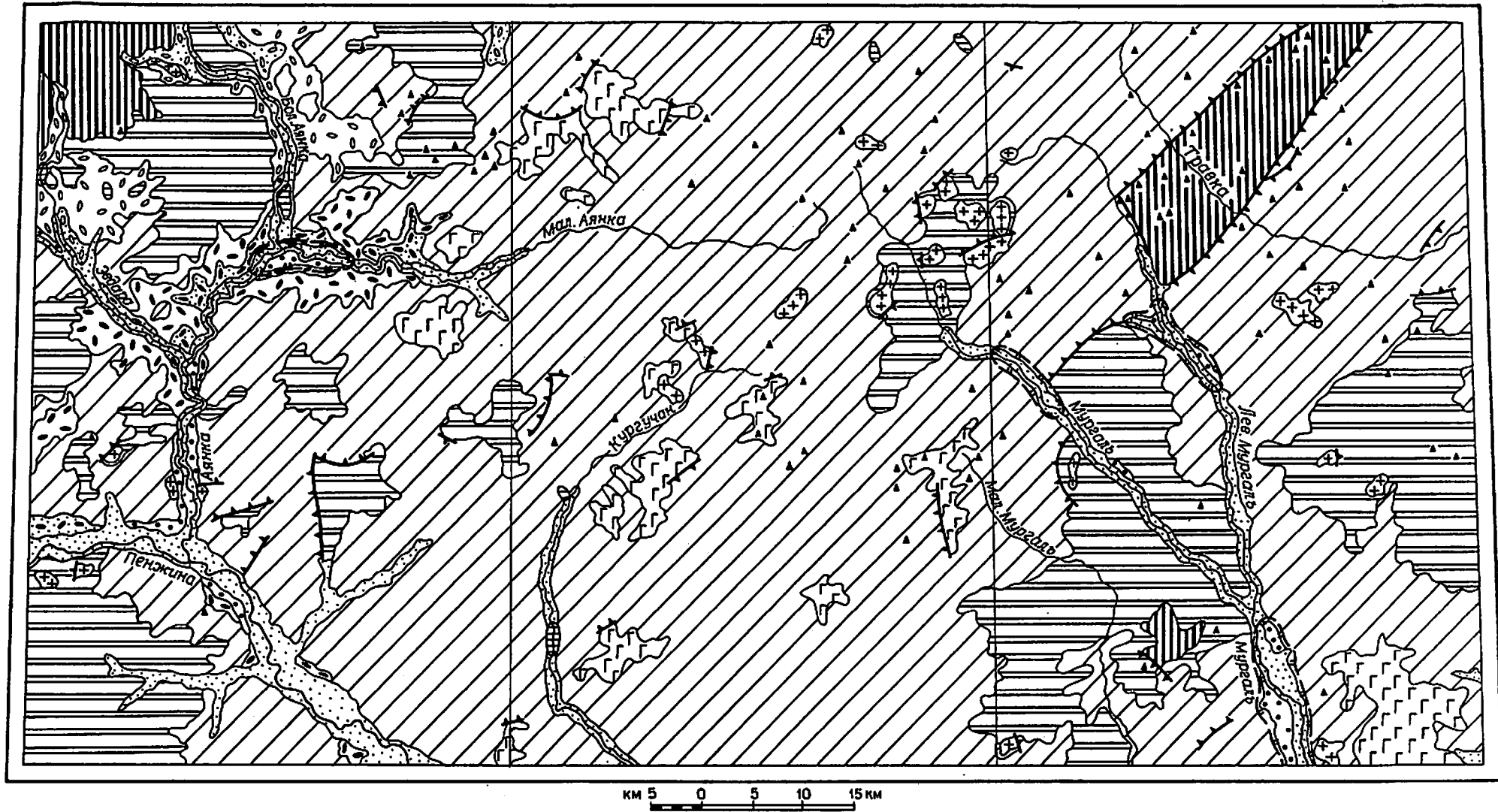


Рис. 4. Геоморфологическая схема

Выработанный рельеф: 1 — структурно-денудационный — вулканические плато (P—Q); 2—4 — денудационный (N—Q): 2 — среднегорный интенсивно расчлененный альпинотипный; 3 — среднегорный расчлененный; 4 — низкогорный слаборасчлененный; 5—10 — аккумулятивный рельеф: 5—8 — созданный ледниковой аккумуляцией: 5 — моренная равнина времени зырянского оледенения (Q_{IV}^2); 6 — флювиогляциальная терраса времени зырянского оледенения (Q_{III}^2); 7 — моренная равнина времени сартанского оледенения (Q_{III}^1); 8 — флювиогляциальная терраса времени сартанского оледенения (Q_{III}^1); 9—10 — созданный речной аккумуляцией: 9 — первая надпойменная терраса (Q_{IV}^1); 10 — высокая и низкая поймы (Q_{IV}^{2+3}). *Формы рельефа:* 11 — отпрепарированные тектонические уступы; 12 — отпрепарированные интрузивные и субвулканические тела; 13 — денудационные останцы; 14 — днища наледных полей; 15 — участки долин, благоприятные для формирования россыпей.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ, СОЗДАНЫЙ ЛЕДНИКОВОЙ АККУМУЛЯЦИЕЙ

Моренная равнина времени зырянского оледенения распространена в бассейне Пенжины и Аянки на абсолютных высотах 200—350 м. Ее поверхность холмисто-западинная, иногда холмисто-грядовая с плохой сохранностью первичных форм. Западины иногда заполнены озерами.

Флювиогляциальная терраса времени зырянского оледенения развита в долинах Пенжины, Аянки и их притоков. Ее поверхность слабобугристая, хорошо дренируется. Высота над урезом воды 20—25 м.

Моренная равнина времени сартанского оледенения развита в верховьях Эвдары и Бол. Аянки на абсолютных высотах 350—600 м. Поверхность хорошо сохранившаяся холмисто-западинная с размахом рельефа до 25 м. Западины часто заполнены озерами, площадь зеркала которых достигает 0,5 км².

Флювиогляциальная терраса времени сартанского оледенения развита в долинах Эвдары, Бол. Аянки и Макковеема. Высота ее над урезом воды до 15 м. Поверхность полого-волнистая, местами разбитая морозобойными трещинами на полигоны.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ, СОЗДАНЫЙ РЕЧНОЙ АККУМУЛЯЦИЕЙ

Первая надпойменная терраса с относительной высотой над руслом 3—6 м развита на сравнительно небольших по протяженности (1,5—11 км) участках в долинах Эвдары, Бол. и Мал. Аянки, Пенжины, Мургаля и Лев. Мургаля. Ширина ее от 0,3 до 2 км. Поверхность террасы ровная задернованная и безлесная с неглубокими старицами.

Высокая и низкая поймы распространены во всех долинах территории. Высота высокой поймы над урезом воды 1—2 м, низкой — 0,3—0,7 м. Между собой они разделены пологими уступами. Общая ширина поймы от первых десятков метров до 3 км (долина Пенжины). Прирусловая часть поймы часто залесена.

В русловых частях долин в местах выхода подмерзлотных вод встречаются наледные поля протяженностью до 4 км с мощностью льда до 5 м. В течение лета небольшие наледы успевают растаять.

В долинах Мал. Аянки, Ичигена, Ивувовчана, Мургаля и Лев. Мургаля имеются участки, благоприятные для формирования золотоносных россыпей. Они приурочены к площадям распространения низкогорного рельефа и умеренных поднятий. Долины в пределах этих участков находятся в перстративной фазе развития. Для них характерны нормальные продольные профили и мощности аллювия (3—6 м), а также равновесные соотношения боковой и глубинной эрозии.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории обнаружены непромышленное месторождение золота и серебра, проявления и пункты минерализации меди, свинца, цинка, молибдена, ртути, золота, серебра и поделочных камней. Выявлены шлиховые ореолы рассеяния молибденита, киновари и золота. Имеются значительные запасы строительных материалов: изверженных пород, галечников и гравия.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Медь. Пункт минерализации (IV-2-3; Q-58-XXXV; XXXVI)* установлен на левобережье Андавеема в вулканитах среднего состава ильваваамской свиты [31]. Последние вблизи контакта с поздне-меловыми гранодиоритами, в зоне шириной около 150 м и протяженностью около 350 м содержат обильную вкрапленность и прожилки пирита. Спектральным анализом в 9 точечных пробах (из 12) установлена медь (до 0,28 %). Минералогическим анализом в этих же пробах обнаружены халькопирит, борнит, куприт, самородная медь, малахит и единичные знаки галенита, молибденита и золота. Вследствие незначительных размеров минерализация практического значения не имеет.

Свинец. Пункт минерализации (IV-1-1; Q-58-XXXIV) находится в верховьях Ичигена и связан с зоной пропилитизированных туфов андезитов ильваваамской свиты [26]. Мощность зоны около 10 м, протяженность до 500 м. Она опробована 4 точечными пробами. Спектральным анализом установлен свинец: 0,3 % (одна проба), 0,01 % (три пробы). Незначительные размеры минерализованных зон не позволяют рассматривать их в качестве перспективных.

* Здесь и далее после индекса квадрата и номера пункта минерализации и проявления на карте дается номенклатура листа, на территории которого они находятся.

Свинец и цинк. Пункт минерализации (IV-1-2; Q-58-XXXIV) расположен в 3 км к югу от вышеописанного и приурочен к зоне кварц-эпидотового прожилкования, развивающейся в пропилитизированных туфах андезитов ильваваамской свиты [26]. Протяженность зоны 0,5 км, мощность 8—10 м. В 34 борздовых и точечных пробах спектральным анализом установлен свинец: 0,1—0,3 % (четыре пробы), 0,05—0,07 % (восемь проб) и цинк: 0,1—0,5 % (14 проб), 0,07—0,15 % (14 проб). Ввиду невысоких содержаний и незначительных размеров этот объект практической ценности не представляет.

ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Медь и молибден. Проявление (III-4-1; Q-58-XXXV, XXXVI) «Чуванка» расположено в междуречье Холодная—Чуванка и приурочено к интрузии раннемеловых (?) гранодиоритов, прорывающих валанжинские отложения [33, 34]. Рудная зона имеет запад-северо-западное простирание (ширина 50—250 м и протяженность около 2,2 км) и представляет собой штокверк с кварцевыми и кварц-сульфидными прожилками мощностью до 5 см (на 1 м насчитывается до 10 прожилков). Минерализация представлена халькопиритом, молибденитом, пиритом, шеелитом, кобальтином. Халькопирит образует гнезда как в кварцевых прожилках, так и во вмещающих гранодиоритах. Молибденит тонкочешуйчатый, наиболее обилен в центральной части штокверка, где ассоциирует с шеелитом, образующим вкрапленники размером до 3 см. На проявлении отобрано 64 точечных и штуфных пробы, в которых химическим анализом установлены медь: 14—16 % (2 пробы), 1,2—7,4 % (13 проб), 0,1—0,9 % (23 пробы); молибден: 0,1—0,68 % (17 проб), 0,01—0,09 % (28 проб); вольфрам: 0,005—0,034 % (53 пробы); кобальт: 0,02—0,034 % (15 проб). Кроме того, пробирным анализом определены золото: 0,2—0,9 г/т (10 проб) и серебро: 12,0—76,4 г/т (9 проб), 2,3—9,1 г/т (6 проб). Подсчитанные по потокам рассеяния прогнозные ресурсы меди отвечают среднему месторождению, молибдена — крупному.

Высокие содержания металлов, значительные прогнозные ресурсы, а также принадлежность рассмотренного проявления к промышленному медно-порфировому типу позволяют отнести его к весьма перспективным.

Пункт минерализации (II-4-1; Q-58-XXXV, XXXVI) находится в верховьях Быстрой и связан с окварцованными в зоне Окланско-Мургальского долгоживущего разлома раннемеловыми (?) гранодиоритами [33]. В пределах этого участка на площади около 0,5 км² распространены кварцевые и кварц-кальцитовые прожилки мощностью 1—1,5 см, редко до 10 см, протяженностью до 15 м. В прожилках присутствуют линзовидные (размер до 3 мм) скопления пирита с халькопиритом, иногда турмалин. В штуфах спек-

тральным анализом установлены: медь (0,05—0,5 %), молибден (0,003—0,3 %) и серебро (до 0,02 %).

Принадлежность минерализации к промышленному медно-порфировому типу, большое сходство ее геологической позиции с перспективным проявлением «Чуванка» позволяют отнести рассмотренный участок к числу заслуживающих дальнейшего изучения.

РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ

Молибден. Проявление (I-1-1; Q-58-XXXIV) «Ласточка» [22] расположено в верховьях Эвдары в грейзенизированных субщелочных лейкократовых гранитах позднего мела. Оруденение локализуется в кварц-молибденитовых жилах и прожилках, выполняющих крутопадающие трещины в гранитах. Мощность жильных зон от 0,5 до 6 м. Наиболее крупная из них (мощность 2—6 м, протяженность около 1200 м) вскрыта вкрест простирания канавами по 7 линиям с интервалами от 100 до 500 м и опробована 32 борздовыми пробами. Содержания молибдена, по данным химического анализа, от 0,027 до 1,27 % (средневзвешенное содержание — 0,536 %). В 300 м к северо-востоку установлено еще четыре жильных зоны мощностью от 0,5 до 3 м, визуальнo прослеживающиеся на 200—300 м, параллельно охарактеризованной выше. Содержание молибдена в этих зонах — 0,079—0,22 %. На проявлении подсчитаны прогнозные ресурсы молибдена, соответствующие малому месторождению [22]. Проявление заслуживает дальнейшего изучения.

Пункт минерализации (I-2-3; Q-58-XXXIV) находится в верховьях правого притока Бол. Аянки и приурочен к кварцевой жиле мощностью 10 см и протяженностью около 20 м, которую вмещают позднемеловые гранодиориты [18]. В 5 сколовых пробах (из 10) спектральным анализом установлен молибден в содержаниях 0,01—0,1 %. Пункт имеет чисто минералогический интерес.

Шлиховой ореол рассеяния молибденита (I-1-2; Q-58-XXXIV) выделен [22] в верховьях Эвдары по пяти шлихам (из 120) со знаковыми содержаниями (площадь около 40 км²). В отдельных шлихах встречается шеелит. Ореол охватывает участок распространения средне-верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений, прорванных позднемеловыми гранитоидами. Источником выноса молибденита и шеелита являются грейзенизированные граниты, с которыми связано проявление «Ласточка».

Ртуть. Пункт минерализации (III-3-2; Q-58-XXXV, XXXVI) на правом берегу Лев. Мургаля в его нижнем течении приурочен к участку окварцованных в зоне Окланско-Мургальского долгоживущего разлома андезитов атвувеемской свиты площадью около 0,3 км² [33]. РтутOMETрическим анализом в точечных пробах обнаружена ртуть: 0,001 % (одна проба), 0,0003 % (две пробы).

В протолочках из этих проб установлена киноварь в количестве от единичных знаков до 7 знаков и в одной пробе — 40 знаков. Незначительные размеры минерализации и низкие содержания ртути не позволяют отнести описанный пункт к перспективным.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (III-3-1; Q-58-XXXV, XXXVI) площадью около 50 км², выделенный по 7 шлихам (из 60) со знаковыми содержаниями [33], оконтуривает площадь распространения окварцованных пород, с которыми связан охарактеризованный выше пункт минерализации ртути. Эти породы и являются источником выноса киновари.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (III-3-3; лист Q-58-XXXV, XXXVI) выделен в верховьях Мал. Мургаля по 11 шлихам (из 110) со знаковыми содержаниями [33]. Он приурочен к протяженному дуговому разлому, с которым, вероятно, связаны небольшие зоны окварцевания риолитов макковеевской свиты и андезитов атвувеевской свиты, аналогичные охарактеризованным выше.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (IV-2-2; Q-58-XXXV, XXXVI) выявлен в междуречье Гивухейвеем—Андавсем по 28 шлихам (из 380) со знаковыми содержаниями [31]. В пределах ореола (площадь около 260 км²) распространены преимущественно туфы кислого состава макковеевской свиты. В ряде пунктов вулканы пиритизированы, окварцованы, а иногда превращены во вторичные кварциты. Не исключено, что эти гидротермальные образования являются источником киновари.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Золото. Проявление (I-2-4; Q-58-XXXIV) расположено на правом берегу Бол. Аянки и приурочено к андезитам атвувеевской свиты, ороговикованным вблизи контакта с позднемеловыми гранитами [18]. Минерализация представлена серией сближенных кварцевых прожилков мощностью 2—20 см, развитых в зоне шириной 5 м и протяженностью 50 м. В кварце отмечаются редкие чешуйки молибденита. В трех штучных пробах (из 12) из кварцевых прожилков спектрозолотометрическим анализом установлено золото в количестве 0,5—10 г/т. Незначительные масштабы оруденения и отрицательные результаты поисковых работ в окрестностях проявления не позволяют считать объект перспективным.

Пункт минерализации (II-2-1; Q-58-XXXIV) выявлен в левом борту долины Аянки и связан с пиритизированными в зоне разлома север-северо-западного простирания андезитами атвувеевской свиты на участке размерами 50×200 м [18]. В трех штучках из пиритизированных пород спектрозолотометрическим анализом установлено золото в содержаниях 0,3—1 г/т. Вследствие незначительных размеров и низких содержаний золота пункт практического значения не имеет.

Шлиховой ореол рассеяния золота (I-3-2; Q-58-XXXV, XXXVI) площадью 65 км² расположен в междуречье Мургаля—Прав. Иргунейвеем [20, 40]. Он выделен по 17 шлихам (из 60) с единичными знаками золота. Ореол оконтуривает участок распространения окварцованных вулканитов кислого состава, с которыми связано непромышленное месторождение золота «Иргуней» (I-3-1), рассматриваемое ниже.

Шлиховой ореол рассеяния золота (II-2-1; Q-58-XXXV, XXXVI) площадью около 160 км² выделен [31] в верховьях Мургаля по 29 шлихам (из 160). Содержания золота не превышают единичных знаков и только в одном шлихе достигают 0,5 г/т. В пределах ореола распространены преимущественно кислые вулканиты макковеевской свиты, довольно многочисленные позднемеловые субвулканические тела порфиroidных гранодиоритов, реже дацитов и андезибазальтов, а также небольшие штоки позднемеловых порфиroidных диоритов. В ряде пунктов в зонах разломов вулканиты, а иногда субвулканические породы окварцованы, пиритизированы или эпидотизированы. С измененными породами ассоциируют редкие золотоносные кварцевые прожилки и жилы, с которыми связаны проявления и пункты минерализации золота и серебра (II-2-2; II-2-3; III-2-1), рассматриваемые ниже. Эти жилы и являются источниками выноса золота.

Шлиховой ореол рассеяния золота (IV-2-4; Q-58-XXXV, XXXVI) установлен [31] в нижнем течении Андавеема по 9 шлихам (из 170) со знаковыми содержаниями. Ореол (площадь 75 км²) охватывает участок, в пределах которого обнажаются вулканиты ильваваамской, макковеевской и атвувеевской свит, прорванные позднемеловыми интрузиями гранодиоритов и диоритов. В ряде пунктов в вулканитах и гранитоидах отмечаются небольшие (как правило, не более 50×150 м) зоны окварцевания, пиритизации и пропилитизации, нередко содержащие тонкие (1—3 см) прожилки кварца, в которых в одном пункте спектрозолотометрическим анализом установлено золото в содержаниях до 0,6 г/т (см. описанное ниже проявление золота и серебра IV-2-1, расположенное в северной части ореола). Скорее всего указанные гидротермальные образования служат источником выноса золота.

Шлиховой ореол рассеяния золота (III-4-2; Q-58-XXXV, XXXVI) площадью около 160 км², выделенный [33] по 24 шлихам (из 260), расположен в верховьях Холодной и правых притоков Травки. Содержания золота — единичные знаки и только в одном шлихе 0,2 г/т. Ореол оконтуривает участок распространения раннемеловых (?) гранитоидов, с которыми пространственно и генетически связаны медно-молибденовые проявления и пункты минерализации [33]. В этих проявлениях, кроме меди и молибдена, присутствует золото (0,2—0,9 г/т), создающее ореол.

Золото и серебро. Непромышленное месторождение Иргуней (I-3-1; Q-58-XXXV, XXXVI) установлено [20, 40] в междуречье Мургалъ—Прав. Иргунейсеем и приурочено к Правоиргунейсеемскому интрузивно-купольному поднятию. В строении поднятия принимают участие макковеемская свита, представленная здесь туфами и игнимбритами кислого субщелочного состава с подчиненными лавами того же состава. Широко распространены в пределах купола крупные (до 1,5 км в поперечнике) лакколитообразные субвулканические тела риолитов и дацитов, реже андезитов. Встречаются отдельные штоки (до 800 м в поперечнике) порфириовидных диоритов, имеющих активный интрузивный контакт с вулканитами. В пределах месторождения имеется три обширных зоны окварцевания, отвечающих трем главным рудоносным участкам рудного поля. Площадь зон от 1,5 до 2,2 км². Наиболее широким распространением в пределах этих зон пользуются породы монокварцевые (типа гидротермальных кварцитов), каолинит-гидрослюдисто-кварцевые, адуляр-кварцевые. Последние образуют узкие (от долей метра до 10—15 м) зоны среди каолинит-гидрослюдисто-кварцевых пород.

Золото-серебряное оруденение связано с кварц-адуляровыми жилами и зонами тонкопрожилкового окварцевания. Основным рудным телом на месторождении является кварц-адуляровая жила, расположенная в северной его части (левобережье Прав. Иргунейсеема). Она имеет северо-восточное простирание и протяженность около 1100 м. Мощность от 0,6 до 1,8 м. Разведочным бурением установлено выклинивание жилы на глубине 50 м. Содержания золота и серебра в жиле неравномерны — в центральной части они составляют соответственно 21,1 и 37 г/т, на юго-западном фланге — 6,4 и 16,1 г/т, на северо-восточном — 0,6 и 2 г/т (спектрозолотометрический, пробирный и химический анализы бороздовых и точечных проб). Спорадически отмечаются незначительные скопления пирита, прустита, пираргирита, рассеянная вкрапленность аргентита, халькопирита, халькозина.

На этом же участке установлены еще четыре кварц-адуляровые жилы мощностью от первых десятков сантиметров до 1 м, протяженностью от 50 до 300 м, имеющих преимущественно северо-западное простирание. Максимальные содержания золота в них 1 г/т, серебра — 11 г/т.

На месторождении в 1971—1972 гг. проведены поисково-разведочные работы масштаба 1 : 10 000 [20, 40]. Пройдено 5500 м² канав и 830 пог. м буровых скважин (глубина от 100 до 220 м). Установлено, что рудные тела имеют небольшую мощность и протяженность, резко выклиниваются с глубиной и характеризуются весьма неравномерным содержанием золота и серебра. Поэтому дальнейшее проведение здесь разведочных работ было признано нецелесообразным [40].

Проявление (II-2-2; Q-58-XXXV, XXXVI) расположено на левобережье Лисьей [31]. Оно приурочено к кварцевой жиле мощ-

ностью 5—25 см и протяженностью около 120 м в позднемеловом субвулканическом теле андезитов. Содержание золота в кварце достигает 10,2 г/т, серебра — 14 г/т. Практического интереса, ввиду малых размеров жилы и глубокого ее среза, проявление не представляет.

Проявление (IV-2-1; Q-58-XXXV, XXXVI) находится на левобережье Андавеема в его среднем течении [31]. Оно связано с зоной окварцованных риолитов макковеемской свиты шириной 40 м и протяженностью 120 м, содержащей прожилки кварца мощностью до 3 см. На их долю приходится 30 % объема пород. В кварце (спектрозолотометрический анализ) установлены золото (0,1—0,6 г/т) и серебро (10—20 г/т). Незначительные размеры зоны и низкие содержания золота свидетельствуют о малых перспективах проявления.

Проявление (IV-2-2; Q-58-XXXIV) расположено на правобережье Пенжины и приурочено к позднемеловым гранитам, по которым на участке размерами 300×50 м развиваются вторичные кварциты и прожилково-кварцевые зоны [26]. Мощность прожилков 4—15 см. Из них отобрано 10 точечных и штучных проб, в которых, по данным спектрального анализа, содержатся золото: 0,1—2 г/т (4 пробы), 0,008—0,05 г/т (2 пробы) и серебро: 1000 г/т (одна проба), 100—800 г/т (6 проб), 20—90 г/т (2 пробы). Проявление ввиду небольших размеров малоперспективно.

Проявление (IV-1-1; Q-58-XXXV, XXXVI) установлено на правобережье Гивухейсеема в его среднем течении [32]. Здесь на площади около 0,2 км² распространены вторичные кварциты, развивающиеся по кислым туфам макковеемской свиты. Выявлены две зоны дробления мощностью до 5 м и протяженностью 100—120 м, выполненные кварцем. Из жильных образований и измененных пород отобрано 59 точечных проб. Спектрозолотометрическим анализом обнаружено золото: 0,15—0,5 г/т (4 пробы), 0,01—0,02 г/т (5 проб) и серебро: 10—100 г/т (47 проб), 0,01—10 г/т (12 проб). Небольшие размеры рудных тел и невысокие содержания золота и серебра показывают, что проявление практического значения не имеет.

Пункт минерализации (I-2-2; Q-58-XXXIV) установлен на левобережье Бол. Аянки и приурочен к окварцованным на участке размером 100×100 м туфам андезитов атувеемской свиты [18]. Они содержат тонкие (1—3 см) прожилки кварца, прослеживающиеся на расстояние в первые метры. В одной точечной пробе установлено золото — 2 г/т (спектрозолотометрический анализ).

Пункт минерализации (II-2-3; Q-58-XXXV, XXXVI) расположен на правом склоне долины р. Лисья [31]. Здесь обнажаются кислые туфы макковеемской свиты. В зоне разлома субширотного простирания они слабо эпидотизированы и содержат редкие прожилки кварца мощностью 1—2 см и протяженностью 0,5—2,5 м. В кварце

спектрозолотометрическим анализом обнаружено золото (0,4 г/т) и серебро (6,2 г/т).

Пункты минерализации золота и серебра (I-2-2 и II-2-3) вследствие незначительных масштабов оруденения не могут рассматриваться в качестве перспективных.

Пункт минерализации (III-2-1; Q-58-XXXV, XXXVI) находится в верховьях руч. Останцовый и приурочен к зоне размером 30×600 м пиритизированных кислых туфов макковеемской свиты [31]. В них установлена кварцевая жила мощностью 0,2—0,5 м (в раздувах до 2,5—4,5 м) и протяженностью до 400 м. В кварце установлено золото (до 0,4 г/т) и серебро (6,8 г/т). По мнению исследователей [31], здесь слабо проявилась денудация, поэтому на глубине можно обнаружить более крупные рудные тела. Участок рекомендован для дальнейшего изучения.

Серебро. Пункт минерализации (I-2-1; Q-58-XXXIV) выявлен в междуречье Совиная—Бол. Аянка [18]. Он связан с зоной (10×50 м) окварцевания в позднемеловом субвулканическом теле риолитов. В 6 сколковых пробах (из 10) обнаружено серебро — 10—50 г/т.

Пункт минерализации (I-3-1; Q-58-XXXIV) находится в междуречье Бол. Аянка—Кытэпнайвеем и представлен кварцевой жилой мощностью до 10 см и протяженностью 20—30 м в базальтах атвувеемской свиты [18]. В одной сколковой пробе (из 7) установлено серебро — 50 г/т.

Пункт минерализации (III-1-1; Q-58-XXXIV) установлен на правом берегу Пенжины и приурочен к ороговикованному на контакте с позднемеловыми гранитами андезита ильваваамской свиты [26]. Здесь на площади около 0,5 км² развито кварцевое штокверковое прожилкование. Из штокверка отобрано 14 бороздовых проб, в которых пробирным анализом установлено серебро в содержаниях 0,7—8,6 г/т (13 проб) и 127,4 г/т (одна проба), а также золото: в 12 пробах следы, в двух пробах — 0,3 г/т.

Пункт минерализации (III-2-1; Q-58-XXXIV) расположен на левом берегу Пенжины и связан с позднемеловыми гранодиоритами [26]. Последние в зоне разлома северо-восточного простирания на площади около 0,4 км² окварцованы и местами переходят во вторичные кварциты. В измененных породах в трех бороздовых пробах (из 31) установлено серебро — 10—100 г/т и в 28 пробах — менее 10 г/т.

Пункт минерализации (III-3-1; Q-58-XXXIV) находится в верховьях Тыкины и приурочен к окварцованным андезитами атвувеемской свиты [26]. Размеры зоны окварцевания 50×200 м. В 19 штучных пробах (из 50) спектрозолотометрическим анализом установлено серебро — 10—100 г/т, в 27 пробах — 0,1—3 г/т; в 42 пробах присутствует золото — 0,005—0,5 г/т.

Пункт минерализации (III-3-2; Q-58-XXXIV) расположен на правом берегу Ивувовчана и связан с пропилитизированными туфами кислого состава макковеемской свиты [26]. Здесь на площади размером 300×60 м установлены развалы кварцевых брекчий, опробованные 41 точечными и бороздовыми пробами. В 23 пробах (спектрозолотометрический анализ) обнаружено серебро — 1—20 г/т и золото — 0,01—0,15 г/т.

Пункт минерализации (IV-2-1; Q-58-XXXIV) находится на правом берегу Пенжины и приурочен к окварцованным вблизи контакта с позднемеловыми гранодиоритами туфам кислого состава макковеемской свиты [26]. На площади размером 50×100 м здесь наблюдаются кварцевые брекчии. В одной точечной пробе (из 3) из этих пород спектрозолотометрическим анализом обнаружено серебро — 300 г/т, в двух — 10 г/т. В 14 штучных пробах (из 16) содержание серебра — 0,1—0,9 г/т. В 7 пробах установлено золото — 0,005—0,08 г/т.

Пункт минерализации (IV-2-3; Q-58-XXXIV) расположен на левом берегу Ичигена [26]. Здесь в туфах кислого состава макковеемской свиты на площади размером 100×150 м установлено кварцевое штокверковое прожилкование. Из штокверка отобраны 20 точечных проб, в которых спектрозолотометрическим анализом установлено серебро — 10—40 г/т.

В 350 км к северо-востоку на площади размером 0,6×0,25 км распространены кварцевые брекчии, опробованные 43 точечными и 37 штучными пробами. В двух пробах установлено (спектральный анализ) серебро — 100—200 г/т, в 42 — 10—30 г/т.

Пункт минерализации (IV-2-4; Q-58-XXXIV) расположен в 1 км к юго-западу от вышеописанного и связан с кварцевой жилой мощностью до 30 см и протяженностью до 10 м в туфах риолитов макковеемской свиты [26]. Во всех пробах из кварца (8 точечных и 4 штучных) спектральным анализом установлено серебро — 10—50 г/т.

Ввиду незначительных масштабов оруденения рассмотренные выше пункты минерализации серебра практического интереса не представляют.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Галечники с песчано-гравийным заполнителем преобладают в аллювиальных отложениях, распространенных в долинах всех рек района. Они слагают низкую и высокую поймы и первую надпойменную террасу. Мощность отложений от 1 до 6 м. Они опробованы на левом берегу Пенжины в 3 км выше устья Аянки [26]. Механический состав мелкой фракции галечников: 10 мм —

38,5 %; 10—7 мм — 10,2 %; 7—5 мм — 9,8 %; 5—3 мм — 10,4 %; 3—2 мм — 5,6 %; 1—0,5 мм — 5,1 %; 0,5—0,25 мм — 9,3 %; 0,25—0,05 мм — 0,09 %; 0,05—0,1 мм — 0,7 %; 0,01—0,002 мм — 0,8 %. Галечники могут использоваться в качестве заполнителя для бетона марки не выше «300», а также для строительства дорог. Однако разработка их не может быть рекомендована, поскольку они располагаются в водоохранной зоне.

ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

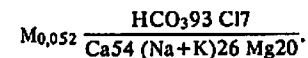
Проявление (I-4-1; Q-58-XXXIV) расположено на левобережье Кытэпнейвеема в его среднем течении. Здесь в базальтах и андезибазальтах атвувеемской свиты присутствуют миндалины размером до 40 см. Насыщение пород миндалинами — 25—35 %. Миндалины сложены агатами с радиально-лучистой и волокнистой структурой. Они обладают ясным крупнопейзажным рисунком: красивое сочетание серо-голубого, белого и коричневого цветов с участками микрополосчатого агатового оникса с перламутровой «игрой». По заключению лаборатории объединения «Союзкварц-самоцветы», агаты могут использоваться для изготовления сувениров и высокохудожественных настенных каменных медальонов. В пределах проявления можно рекомендовать проведение детальных поисково-оценочных работ с целью выбора участков для эксплуатации.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические особенности района определяются его географическим положением в области развития многолетнемерзлых пород. Последние отсутствуют на небольших участках под озерами и долинами крупных рек. Выделяются надмерзлотные и подмерзлотные воды.

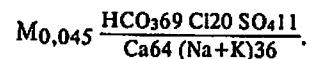
Надмерзлотные воды циркулируют в деятельном слое мощностью 1—2 м, а в крупных долинах — до 10—15 м. Их питание происходит за счет атмосферных осадков и подтаивания многолетнемерзлых грунтов. Максимальные дебиты источников, а также расходы рек и ручьев отмечаются в летние месяцы. К концу лета дебит источников заметно уменьшается, небольшие водотоки пересыхают. В зимние месяцы источники, за немногими исключениями, исчезают, большая часть рек и ручьев промерзает.

Наибольшей водообильностью обладают рыхлые четвертичные образования, особенно аллювиальные отложения современного возраста, слагающие пойму и первую надпойменную террасу. Пойма развита в долинах всех рек района, а первая надпойменная терраса — в наиболее крупных. Дебит источников 0,5—2 л/с. Вода бесцветная, без вкуса и запаха; минерализация 20—50 мг/л, общая жесткость 0,2—0,5 мг-экв/л. По составу воды большей частью гидрокарбонатно-кальциевые. Например, вода источника из пойменного аллювия Кургучана (в 15 км ниже истоков) имеет состав:

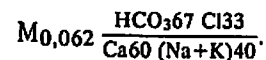


Водообильность ледниковых и водно-ледниковых отложений верхнего звена заметно ниже, чем аллювиальных. Заключенные в них воды разгружаются в аллювиальные отложения, занимающие более низкое гипсометрическое положение. Дебит источников 0,5—1,5 л/с. Воды бесцветны, без вкуса и запаха; минерализация 40—60 мг/л, общая жесткость 0,4—0,6 мг-экв/л.

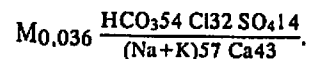
По составу воды, как правило, гидрокарбонатно-кальциевые. Так, вода источника в верховьях Улавовчана имеет формулу:



Воды коренных отложений трещинные. Водоупором являются многолетнемерзлые породы. Источники приурочены к пониженным участкам рельефа. Дебит их 0,2—1,5 л. Вода бесцветная без вкуса и запаха; минерализация 35—95 мг/л, общая жесткость 0,4—0,8 мг-экв/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые или гидрокарбонатно-щелочные. Например, вода источника в верховьях Баркасной характеризуется формулой:



Вода источника в верховьях Ичигена имеет состав:



Подмерзлотные воды поднимаются к поверхности по разрывным нарушениям и в зимнее время образуют наледи, распространенные в долинах рек Эвдара, Аянка, Кургучан, Прав. и Лев. Иргунейвеем. Мощность льда 2—5 м, протяженность наледей до 4 км.

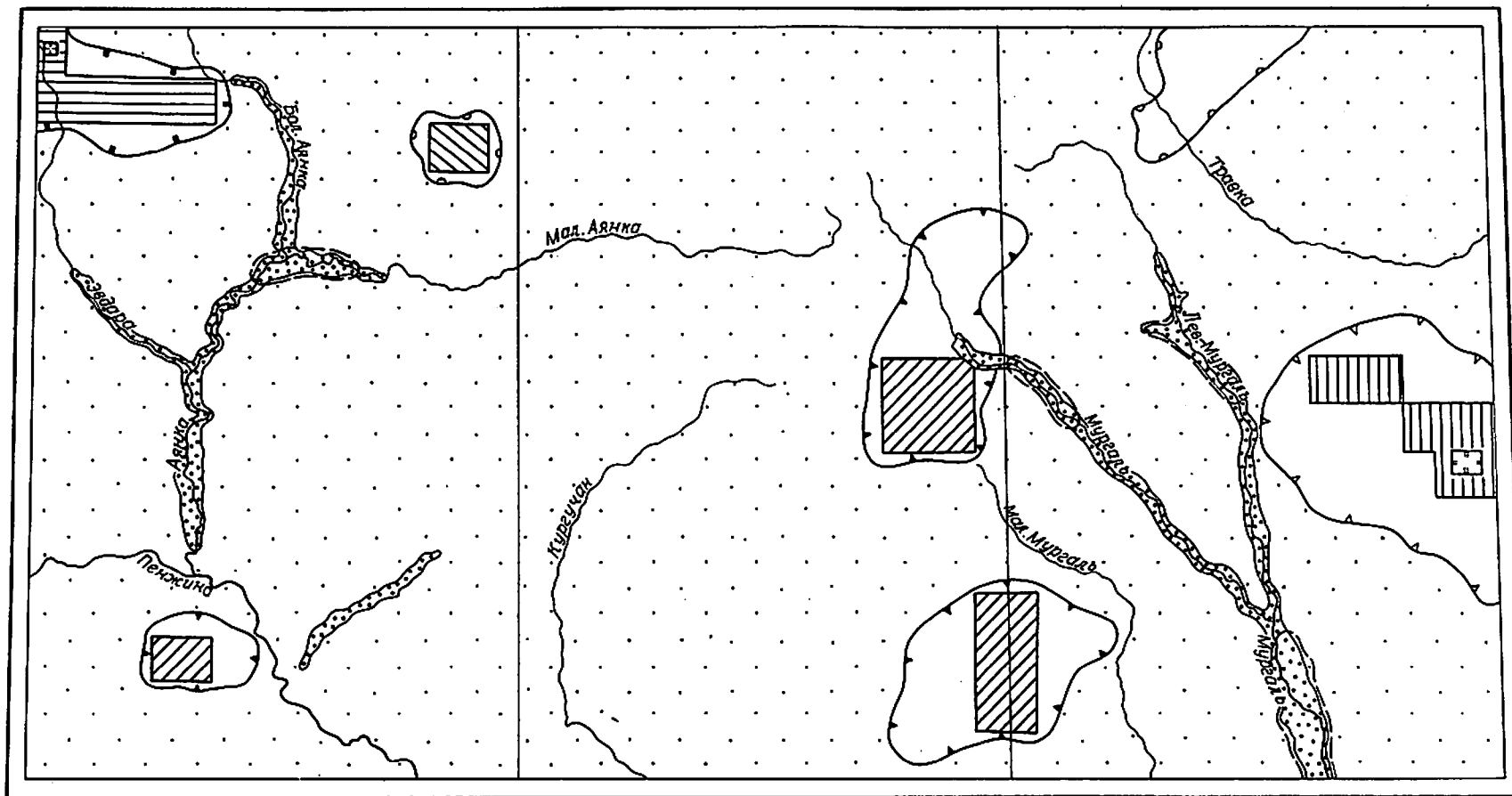
Подземные и поверхностные воды района по своему составу пригодны для бытовых и технических нужд. В зимнее время источником водоснабжения могут быть подмерзлотные воды, получение которых возможно с помощью каптажных сооружений в местах выхода их на поверхность.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Рассматриваемая территория принадлежит к Анадырской минерагенической зоне Восточно-Азиатского минерагенического пояса [2], для которой, в частности, характерны молибденовая (жильный тип) и медно-порфировая формации (связаны с ранне- и позднемерзлым интрузивным магматизмом), а также золото-серебряная формация (связана с позднемерзлым интрузивно-вулканогенным магматизмом). Приуроченность территории к стыку структур Омолонского среднего массива и Корякско-Камчатской складчатой области и наложенному на них ОЧВП, ряд прямых поисковых признаков, благоприятная геологическая обстановка (широкое распространение вулканических, субвулканических и интрузивных образований, гидротермально измененных пород, многочисленных разрывных нарушений, в том числе долгоживущих глубинных разломов) позволяют положительно оценить перспективы на молибден, золото, серебро, медь, поделочные камни (рис. 5).

Проявления и пункты минерализации молибдена принадлежат к перспективному жильному типу молибденовой формации. Пространственно и генетически они связаны с позднемерзлыми гранитоидами, обнажающимися в междуречье Эвдара—Бол. Аянка. Здесь же выявлен шлиховой ореол рассеяния молибденита. На этом участке рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000, а на проявлении «Ласточка» (I-1-1; Q-58-XXXIV) — поисково-оценочных работ масштаба 1 : 5000 с применением бурения.

Перспективы на золото (золото-серебряная формация) обусловлены широким развитием в районе низкотемпературных гидротермальных образований (кварцевых жил, окварцованных и пропитализированных пород, вторичных кварцитов), содержащих золото и серебро. Площади, максимально насыщенные такого рода образованиями, приурочены к зонам долгоживущих глубинных разломов либо к структурам, положение и морфология которых определяется этими разломами (например, интрузивно-купольное поднятие на правом берегу Пенжины). В пределах указанных площадей (правобережье Пенжины, верховья Мургаля, среднее течение Андавесма) выделены участки для поисковых работ масштаба 1 : 25 000.



км 5 0 5 10 15 км

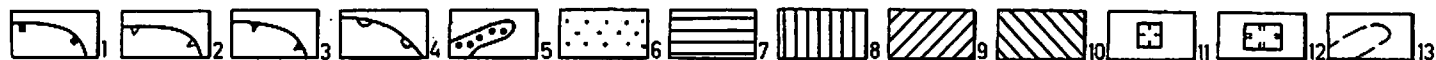


Рис. 5. Прогнозная схема

Границы площадей, перспективных на: 1 — молибден (молибденовая формация); 2 — медь и молибден (медно-порфировая формация); 3 — золото и серебро (золото-серебряная формация); 4 — поделочные камни; 5 — участки, перспективные на россыпное золото; 6 — неперспективные площади. Участки, рекомендуемые для проведения поисковых работ масштаба 1 : 25 000 на: 7 — молибден; 8 — медь и молибден; 9 — золото и серебро; 10 — поделочные камни. Участки, рекомендуемые для проведения поисково-оценочных работ масштаба 1 : 5000 на: 11 — молибден; 12 — медь и молибден; 13 — границы участков, перспективных на россыпное золото, рекомендуемые для проведения геофизических работ.

Рассматриваемая территория перспективна на поиски золотоносных россыпей. В аллювии многих долин установлена знаковая золотоносность (в нижнем течении Мал. Аянки в одном шлихе установлено золото [18] в количестве 1 г/т), а на площадях, дренирующихся этими долинами, имеются коренные проявления и пункты минерализации золота и серебра. Ряд участков долин Аянки, Мал. Аянки, Мургаля и Лев. Мургаля, помимо золотоносности, характеризуются благоприятной для накопления россыпей геоморфологической обстановкой (см. геоморфологическую схему). На этих участках рекомендуется проведение опережающих геофизических работ с целью решения двух задач: 1) оценить мощности аллювия и определить характер рельефа плотика и 2) выделить потоки магнитных минералов, в ассоциации с которыми возможно обнаружение золотоносных струй. Первая из указанных задач может быть решена методами легкой сейсморазведки в сочетании с вертикальным электрическим зондированием и детальной магниторазведкой, вторая — методами детальной магниторазведки в сочетании с градиентной съемкой.

Благоприятные перспективы района на медь связаны с проявлениями и пунктами минерализации меди и молибдена медно-порфировой формации. Пространственно и генетически они связаны с раннемеловыми гранодиоритами, обнажающимися в междуречье Лев. Мургаля—Травка в зоне Окланско-Мургаляского долгоживущего глубинного разлома и оперяющих его разрывов. Здесь выделено два участка, где рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000. Кроме того, на проявлении «Чуванка» (III-4-1; Q-58-XXXV, XXXVI) рекомендуется постановка поисково-оценочных работ масштаба 1 : 5000.

Поделочные камни (агаты) в виде миндалин размером до 40 см в поперечнике присутствуют в базальтах и андезитобазальтах атвувеемской свиты. Наиболее насыщены миндалинами (25—35 %) эти породы на двух участках: в среднем течении Кытэпнайвеема (I-4-1; Q-58-XXXIV) и в верховьях Травки. На первом участке, по которому получено благоприятное заключение лаборатории «Союзкварцсамоцветы» о качестве агатов, рекомендуется проведение поисковых работ масштаба 1 : 25 000.

В районе имеются значительные запасы современных галечников, слагающих пойму и первую надпойменную террасу, распространенные в долинах всех рек района. Они могут использоваться в качестве заполнителя для бетонов марки не выше «300». Наиболее благоприятны для разработки долины Пснжины, Аянки и Мургаля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Геологическая карта СССР. Масштаб 1 : 1 000 000 (новая серия). Лист P-58, 59 — Каменское. Объяснительная записка. Под ред. В. В. Ковалевой. Л., 1985, 182 с.
2. Карта эндогенной минерализации северо-западной части Тихоокеанского подвижного пояса (в пределах СССР) масштаба 1 : 1 500 000. Под ред. Л. И. Красного. Л., 1973.
3. Куклев В. П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Q-58-XXIX, XXX. Объяснительная записка. М., Недра, 1983. 94 с.
4. Лебедев Е. Л. Стратиграфия и возраст Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. М., Наука, 1987, 175 с. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 421).
5. Лобунец С. С., Кузнецова И. А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист P-58-VI. Объяснительная записка. М., Недра, 1977. 80 с.
6. Лобунец С. С., Кузнецова И. А., Корольков А. С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Лист Q-58-XXXIII. Объяснительная записка. М., Недра, 1979. 72 с.
7. Магматические горные породы. Классификация. Номенклатура. Петрография. М., Наука, 1985. 768 с.
8. Некрасов Г. Е. Тектоника и магматизм Тайгоноса и Северо-Западной Камчатки. М., Наука, 1976. 158 с.
9. Розенкранц А. А., Климов В. Н. и др. Интерпретация космофотоснимков и геофизических материалов. — Разведка и охрана недр, 1978, № 8, с. 12—16.
10. Север Дальнего Востока. М., Наука, 1970. 488 с.
11. Тектоника континентальных окраин северо-запада Тихого океана. М., Наука, 1980. 285 с.
12. Тильман С. М. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000. Лист Q-58. Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1962. 70 с.

Фондовая*

13. Бражаев В. Н. и др. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1 : 1 000 000, проведенной на территории Камчатской области в 1962—1967 гг. 1970, № 1457, фонды ПГО «Камчатгеология».
14. Буланова Н. Ф. и др. Отчет о комплексной аэрогамма-спектрометрической съемке масштаба 1 : 50 000 для обеспечения площадей групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе и в зоне БАМа. 1986, № 423144.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся в ПГО «Союзгеолфонд».

15. Василенко В. П. и др. Геологическое строение бассейна рек Мургалъ и Лев. Мургалъ. Отчет 1-й Мургалъской геологической партии масштаба 1 : 200 000 за 1964 г. 1965, № 266259.
16. Василенко В. П. и др. Геологическое строение северной части листа Q-58-XXXVI. (Отчет о работе 2-й Мургалъской геолого-поисковой партии масштаба 1 : 200 000 летом 1965 г.). 1966, № 0276747.
17. Васильев Ю. Р. Отчет о работе Умуковской геолого-рекогносцировочной партии масштаба 1 : 500 000. 1959, № 012755, фонды ПГО «Севостокгеология».
18. Верхоглядов Л. Н. и др. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-58-127-Б, В, Г; Q-58-128-А, Б, В, Г; Q-58-114-В, Г; Q-58-115-В, Г; Q-58-116-В за 1981—1985 гг. 1986, № 0427916.
19. Виноградова Н. И. и др. Отчет о результатах комплексной аэрогамма-спектрометрической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на листах Q-58-131-В, Г; Q-58-132-В, Г; Q-58-144-А, Б; P-58-9, 10; P-58-21 в 1975—1976 гг. 1977, № 360928.
20. Волков С. В. и др. Отчет о работе Иргунейского поискового отряда за 1972 г. 1973, № 337868.
21. Ворошилов А. А. и др. Отчет о работе Аноийской аэромагнитной партии масштаба 1 : 200 000 за 1960 г. 1961, № 235513.
22. Голяков В. И. и др. Отчет по геологосъемочным и поисковым работам масштаба 1 : 50 000 на территории листов Q-58-126-Б и Q-58-127-А. 1973, № 330377.
23. Долматов Б. К. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1 : 200 000, проведенной Верхнеаянжинской партией в северной части листа Q-58-XXXIV летом 1969 и 1970 гг. 1972, № 1084, фонды ПГО «Камчатгеология».
24. Ковтунов И. Е., Полунин Е. Н. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 в пределах листов Q-58-XXVIII, XXIX, XXX, XXXIV, XXXV, XXXVI; Q-59-XXV, XXXI, проведенной Мургалъским отрядом гравиметрической партии № 17 в 1981—1982 гг. 1984, № 0397136.
25. Кожемяко М. Н. Отчет о геологических исследованиях в бассейне рек Мургалъ и Мал. Мургалъ в 1948 г. 1949, № 1101, фонды ПГО «Камчатгеология».
26. Лобунец С. С. и др. Отчет по проведению групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 в пределах листов Q-58-139-А, Б, В, Г и Q-58-140-А, Б, В, Г. 1981, № 578264.
27. Молодцов Б. М. Отчет о работе Аянжинской геологосъемочной партии масштаба 1 : 1 000 000 за 1956 г. 1957, № 1023, фонды ПГО «Камчатгеология».
28. Онищенко Н. Я. и др. Отчет о работе Кургучанской геологопоисковой партии масштаба 1 : 200 000. 1958, № 0220536.
29. Семенов Е. М. и др. Отчет о результатах комплексной аэрогамма-спектрометрической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на площади междуречья Гивухейвеем—Мургалъ (листы Q-58-130-В, Г; Q-58-142-А, Б, В, Г) в 1973—1974 гг. 1975, № 351644.
30. Семенов Е. М. и др. Отчет о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 50 000, проведенной на листах Q-58-129, 139, 140, 141 в 1977—1978 гг. 1979, № 375434.
31. Синельников Д. В. и др. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на площади бассейна правобережных притоков среднего течения р. Пенжины: Гивухейвеема, Энминды и Андавеема с поисками благородных, редких и цветных металлов в пределах листов Q-58-130-В, Г; Q-58-142-А, Б, В, Г. 1977, № 358974.
32. Синельников Д. В. и др. Отчет по производству групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-58-129-А, Б, В, Г; Q-58-141-А, Б, В, Г с поисками рудопроявлений и месторождений благородных, редких и цветных металлов, серы. 1980, № 379430.
33. Сонин И. И. и др. Отчет по групповой геологической съемке масштаба 1 : 50 000 на площади листов Q-58-131-В, Г; Q-58-132-В, Г; Q-58-143-А, Б, В, Г; Q-58-144-А, Б. 1978, № 366144.
34. Сонин И. И. и др. Отчет по результатам опытно-производственных работ по геологическому дешифрированию материалов аэро- и космических съемок с комплексом работ по наземной проверке с целью выяснения геологической природы и поискового значения отдешифрированных объектов и составления геолого-минералогической карты масштаба 1 : 500 000 в Пенжинском и Анадырском секторах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и обрамляющих структур. 1985, № 425481.
35. Фараджев В. А. и др. Отчет по теме: «Составление сводных аэрофотогеологических карт на территорию бассейна р. Пенжина (север Камчатской области). Разработка методики ускоренного геологического картирования с ограниченными объемами наземных исследований в труднодоступных и закрытых районах с преимущественным использованием аэрометодов. 1972, № 325302.
36. Филатова Н. И. и др. Окончательный отчет по теме: «Вулканизм Охотско-Чукотского вулканического пояса в верховьях р. Пенжины. Уточнение легенды Еропольской серии». 1972, № 320431.
37. Филатова Н. И. и др. Окончательный отчет по теме: «Разработка методики стратиграфического разделения меловых континентальных вулканогенных отложений Охотско-Чукотского вулканического пояса». 1974, № 340352.
38. Филатова Н. И. и др. Отчет по теме: «Изучение специальных вопросов выявления с помощью аэрофотометодов особенностей строения вулканических комплексов и вулcano-тектонических структур, перспективных для поисков золота в зоне Анадырского разлома (Охотско-Чукотский вулканический пояс)» за 1974—1977 гг. 1977, № 360963.
39. Филатова Н. И. и др. Отчет по космофотогеологическому картированию масштаба 1 : 1 000 000 северо-восточной части Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и обрамляющих структур. 1981, № 388242.
40. Школьный Л. Д. и др. Отчет о работе Правоиргунейской поисково-разведочной партии масштаба 1 : 10 000 за 1973 г. 1974, № 340785.

СПИСОК

непромышленных месторождений полезных ископаемых,
показанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и наименование	Ссылка на ли- тературу (но- мер по спи- ску литературы)	Примечание
------------------------------	------------------------	---	---	------------

Золото и серебро

I-3	1	«Иргуней». Верховья р. Ир- гуней	20, 40	В коренном залегании
-----	---	-------------------------------------	--------	-------------------------

СПИСОК

проявленных полезных ископаемых,
показанных на листе Q-58-XXXIV карты полезных ископаемых
масштаба 1 : 200 000

Ин- декс клет- ки на карте	Но- мер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахожде- ние) проявления и пункта минерализации	Ссылка на лите- ратуру (номер по спи- ску лите- ратуры)	Примечание
--	---------------------------	---	---	------------

Молибден

I-1	1	«Ласточка». Верховья р. Эвдара	22	Коренной выход
I-1	2	Верховья бассейна р. Эвдара	22	Шлиховой ореол

Золото

I-2	4	Правобережье р. Бол. Аянка	18	Коренной выход
-----	---	----------------------------	----	----------------

Золото и серебро

IV-2	2	Правобережье р. Пенжина	26	Коренной выход
------	---	-------------------------	----	----------------

Поделочные камни

I-4	1	Левобережье р. Кытэпнайвсем	18	Коренной выход
-----	---	-----------------------------	----	----------------

СПИСОК

проявлений полезных ископаемых,
показанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение и проявления и пункта минерализации)	Ссылка на литера- туру (но- мер по списку ли- тературы)	Примечание
<i>Медь и молибден</i>				
III-4	1	«Чуванка». Верховья р. Чуванка	33, 34	Коренной выход
<i>Ртуть</i>				
III-3	1	Бассейн правых притоков р. Лев. Мургал	33	Шлиховой ореол
III-3	3	Бассейн верховьев р. Мал. Мургал	33	»
IV-2	2	Бассейн левых притоков р. Гивухейвеем	31	»
<i>Золото</i>				
I-3	2	Бассейн верховьев рек Прав. Иргунейвеем и Лев. Мургал	20, 40	»
II-2	1	Бассейн верховьев р. Мургал	31	»
III-4	2	Бассейн верховьев рек Чуванка и Холодная	33	»
IV-2	4	Бассейн среднего течения р. Андавеем	32	»
<i>Золото и серебро</i>				
II-2	2	Левобережье р. Мургал	31	Коренной выход
IV-1	1	Правобережье р. Гивухейвеем	32	»
IV-2	1	Левобережье р. Андавеем	31	»

СПИСОК

пунктов минерализации полезных ископаемых,
показанных на листе Q-58-XXXIV карты полезных ископаемых
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на кар- те	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления и пункта минерали- зации	Ссылка на лите- ратуру (номер по спи- ску лите- ратуры)	Примеча- ние
<i>Свинец</i>				
IV-1	1	Верховья р. Ичиген	26	Коренной выход
<i>Свинец и цинк</i>				
IV-1	2	Верховья р. Ичиген	26	»
<i>Молибден</i>				
I-2	3	Правобережье р. Бол. Аянка	18	»
<i>Золото</i>				
II-2	1	Левобережье р. Аянка	18	»
<i>Золото и серебро</i>				
I-2	2	Левобережье р. Бол. Аянка	18	»
<i>Серебро</i>				
I-2	1	Междуречье Бол. Аянка—Совиная	18	»
I-3	1	Правобережье р. Кытэпнайвеем	18	»
III-1	1	Правобережье р. Пенжина	26	»
III-2	1	Левобережье р. Пенжина	26	»
III-3	1	Верховья р. Прав. Ивуовчан	26	»
III-3	2	Правобережье р. Ивуовчан	26	»
IV-2	1	Правобережье р. Пенжина	26	»
IV-2	3	Левобережье р. Ичиген	26	»
IV-2	4	Левобережье р. Ичиген	26	»

СПИСОК

пунктов минерализации полезных ископаемых,
показанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых
масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки на кар- те	Номер на кар- те	Вид полезного ископаемо- го и название (местона- хождение) проявления и пункта минерализации	Ссылка на лите- ратуру (номер по спи- ску лите- ратуры)	Примечание
<i>Медь</i>				
IV-2	3	Левобережье р. Андавсем	31	Коренной выход
<i>Медь и молибден</i>				
II-4	1	Верховья р. Быстрая	33	»
<i>Молибден</i>				
II-4	1	Верховья р. Быстрая	33	»
<i>Ртуть</i>				
III-3	2	Правобережье р. Лев. Мур- галь	33	»
<i>Золото и серебро</i>				
II-2	3	Правобережье р. Лисья	31	»
III-2	1	Верховья руч. Останцовый	31	»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вводные	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	11
Интрузивные образования	49
Тектоника	67
Геоморфология	76
Полезные ископаемые	79
Подземные воды	89
Оценка перспектив района	91
Список литературы	93
<i>Приложение 1.</i> Список непромышленных месторождений по- лезных ископаемых, показанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000	96
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений полезных ископаемых, по- казанных на листе Q-58-XXXIV карты полезных ископа- емых масштаба 1 : 200 000	97
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений полезных ископаемых, по- казанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000	98
<i>Приложение 4.</i> Список пунктов минерализации полезных иско- паемых, показанных на листе Q-58-XXXIV карты по- лезных ископаемых масштаба 1 : 200 000	99
<i>Приложение 5.</i> Список пунктов минерализации полезных иско- паемых, показанных на листе Q-58-XXXV, XXXVI карты полезных ископаемых масштаба 1 : 200 000	100