

Министерство геологии СССР
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Анхойско-Чаунская

Лист Q-59-УП, УШ

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил В.С.Дегтярев

Редактор А.И.Афицкий

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
23 ноября 1972 г., протокол № 25

Москва 1981

В В Е Д Е Н И Е

Лист Q-59-УП,УШ входит в Билибинский район Чукотского национального округа Магаданской области и ограничен географическими координатами: $66^{\circ}40'$ – $67^{\circ}20'$ с.ш. и 168° – 170° в.д.

Рассматриваемый район находится в юго-восточной части Анойского и северо-западной части Анадырского нагорий [4], состоящих из ряда небольших различно ориентированных хребтов и гряд. В западной части района расположены юго-восточные отроги Южного Анойского хребта [32,36,37], а в северной южные отроги Северного Анойского хребта и Илирнейского горного массива [4, 24,25,41]. Южный Анойский хребет образует водораздельное пространство между Бол. и Мал.Аноем. Вершины хребта возвышаются над уровнем моря на 1100–1744 м, а над днищами долин – на 400–1000 м. В крайнюю северо-восточную часть района заходит один из отрогов Северного Анойского хребта с господствующей вершиной г.Скалистой (1513 м).

Большая часть района представляет собой низкогорье. Изредка на фоне низкогорья возвышаются отдельные вершины с абсолютными отметками свыше 1000 м (г.Малахай – 1025 м, г.Белая – 1006 м и др.), сложенные покровами базальтов или субвулканическими телами. На отдельных участках водоразделов сохранились поверхности дочетвертичного (?) выравнивания.

Значительная часть района размывается реками, принадлежащими бассейну Мал.Аноя, и только на юго-западе и юго-востоке его находится система водотоков, входящих соответственно в бассейны Бол.Аноя и Анадыря. Наиболее крупными водотоками являются реки Мал. и Бол.Аноя, Тытыльваам, Лосиная, Пастбищная, Им-

равеем, Теньгельеом, Пенгельеом, Мочажинная, Старичная. Все они не судоходны. Характер речной сети преимущественно ветвящийся, но при всей ее сложности в плане наблюдается преобладающее северо-восточное и субмеридиональное направление большинства крупных водотоков; более мелкие их притоки обладают разнообразной ориентировкой. Направления многих долин определяются тектоническими нарушениями. Гидрологический режим водотоков крайне непостоянен: бурные паводки весной и летом (в период таяния снега и обильных дождей) сменяются резким понижением уровня и местами частичным пересыханием в засушливое время и осенью. Течение рек быстрое (в среднем 2 м/с), хотя в целом они мелководны и изобилуют мелями и перекатами. Величина продольного уклона различных водотоков варьирует в пределах от 1-2 до 60 м и более на 1 пог.км. Вскрытие рек происходит в конце мая, ледостав начинается в первой половине октября. Мелкие водотоки с наступлением зимы полностью или частично промерзают до дна. Глубина сезонного промерзания и оттаивания грунтов колеблется от 0,1 до 2-3 м. В долинах крупных рек и в четвертичных впадинах многочисленны старичные, термокарстовые и ледниковые озера, наиболее крупные из которых (оз. Вайгытгын, Лесное и др.) имеют площадь от 3 до 18 км². Глубина их колеблется от первых метров до 10-15 м.

Обнаженность удовлетворительная: выходы коренных пород приурочены к бортам долин и редки на водоразделах и склонах; на остальной части развиты их элювиально-делювиальные развалы. Поэтому подсчет мощностей, особенно вулканогенных образований, производится преимущественно путем, графических построений.

Климат субарктический резко континентальный, что обуславливается его положением севернее Полярного круга. Он характеризуется продолжительной (7-8 месяцев) зимой и коротким летом. По многолетним данным гидрометеостанции Илрней, расположенной на южном берегу одноименного озера, среднегодовая температура -13°. Минимальная среднемесячная температура (-30 - -40°) наблюдается в декабре и январе; в отдельные годы отрицательные значения ее достигают -65°. На январь-март приходится наибольшее количество сильных ветров, преобладающими направлениями которых являются север-северо-западное и север-северо-восточное. В короткий летний период (с июня по август) нередко бывает дождь; среднегодовое количество осадков достигает 400 мм, большая часть которых выпадает в августе. Среднемесячная летняя температура

колеблется от 13 до 15°, достигая своего максимума (24-34°) в июле.

На большей части территории растительный покров чрезвычайно беден и представлен лишайниками, мхами, карликовой березой и тальником. Лишь в северо-западной его части в долинах рек и на склонах гор растут даурская лиственница и кедровый стланик. В поймах рек произрастают тополь, ольха и чозения с густым кустарниковым подлеском. Лиственничный лес в долине Мал.Анюя пригоден для строительства. Здесь же и в приустьевных частях крупных ее притоков встречаются небольшие сенокосные угодья. Оленьи пастбища кормом бедны.

Животный мир сравнительно богат. Здесь обитает лоси, северные олени, горные бараны, бурные медведи и волки. Объектами промысла являются лисы, песцы, горностаи, белки. Встречается боровая и водоплавающая дичь. Реки и озера изобилуют рыбой.

Населенных пунктов в районе нет; ближайший чукотский поселок Илрней (база оленеводческого совхоза "40 лет Октября") находится в 2 км к западу от рамки листа, на левом берегу Мал.Анюя. В поселке имеется посадочная площадка для самолетов типа АН-2. Коренным населением являются чукчи, занимающиеся оленеводством, а также охотой и рыбным промыслом. Дорог нет, но по долинам рек в зимнее время возможно передвижение гусеничного транспорта; в летнее время весь район, за исключением части массива г.Ледниковой, доступен для вьючного транспорта. По крупным рекам возможен сплав на лодках и плотках.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геологические исследования на территории листа были проведены в 1933 г. В.И.Вакаром и С.В.Обручевым, результатом которых явилось составление обзорной геологической карты масштаба 1:1 000 000 северо-восточного Приколмыя. Изложенные в соответствующих отчетах данные схематичны и устарели.

Планшмерные геологические съемки м-ба 1:500 000, организованные геологоразведочным управлением Дальстроя, начаты в бассейне Мал.Анюя в 1940 г. и продолжались с перерывами до 1958 г. В этот период изучением района занимались в 1941 г. А.В.Андрюханов [18], в 1946 г. С.И.Красников [31], в 1955 г. С.М.Тильман [41], в 1956 г. В.А.Касаткин [28], в 1958 г. Ю.Г.Старников [40]. Наиболее важное значение имели работы трех

последних исследователей. Так, С.М.Тильманом [4I] были выделены осадочные отложения ангийской серии, разделенные на нижнюю (вайгыттинскую) свиту пермо-триасового (?) возраста и верхнюю (наченкачевскую) свиту верхнего триаса (?). Вулканогенные и осадочно-вулканогенные образования нижнего мела описываемого и смежных районов им разделены на три подсвиты: нижнюю - туфо-конгломератовую, среднюю - андезит-дацитовую и верхнюю - кислых эффузивов. Позднее С.М.Тильман [15] "перевел" указанные подсвиты в ранг свит, получивших наименование нутесинской, тытльвеевской и тытлютинской соответственно, и объединил их в имравеевскую серию.

Возраст лав кислого состава, перекрывающих нижнемеловые эффузивы имравеевской серии, предполагался третичным. Среди интрузивных образований этим исследователем закартированы ультраосновные породы раннемезозойского (?) возраста и позднемеловые гранитоиды. Используя свои материалы и данные других геологов по смежным районам, С.М.Тильманом [4I] была составлена принципиально новая тектоническая схема северо-восточного Приколмыя. В отношении обнаружения месторождений полезных ископаемых правобережье верхнего течения Мал.Анны было признано малоперспективным.

В 1959 г. окрестности озер Илрней и Верх.Вайгыттын посещались А.А.Калининым [27], проводившим тематические работы по изучению четвертичных отложений. Этот исследователь обосновал выделение ангийского и илрнейского горизонтов, которые соответствуют зрянской и сартанской стадиям позднечетвертичного оледенения.

В 1962 г. был издан лист Q-59 Государственной геологической карты СССР м-ба I:I 000 000, составленный И.П.Васецким [3]. В этой работе обобщены все основные результаты геологических исследований, проведенных до 1960 г.

В 1961 г. вся площадь листа была охвачена аэромагнитной съемкой м-ба I:200 000, выполненной под руководством А.А.Ворошилова [22]; спустя два года аналогичные работы м-ба I:50 000 [19] были проведены в северной его половине. Среди частных магнитных аномалий достаточно отчетливо выявляются аномалии над покровами эффузивов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса в восточной части района и мезозойские складчатые структуры в западной его части. Нарушения общей структуры аномального поля и отдельные линейные аномалии интерпретируются как разломы (см.рис.3).

С 1963 г. в районе начаты геологосъемочные и поисковые работы м-ба I:200 000 и I:50 000, разведка россыпных месторождений золота, в которых, помимо автора [24,25], участвовали Э.С.Копытов [29,30], В.П.Куклев [32], А.Н.Радавилл, Э.Е.Канцельсон [37]. Результаты разведочных работ, проведенных в 1967-1968 гг., систематизированы А.А.Волковым и др. [2I]. Разведочные работы иногда выполнялись низкокачественно; аллювий многих водотоков оказался недоразведанным или вовсе неразведанным, часть шурфов не была пройдена до плотика, другие не были опробованы. В 1964 г. Ю.Г.Закирничным [26] в бассейне Пенвельвеема и верховьях Теньвельвеема методом ВЗЗ установлена мощность четвертичных отложений. В 1966 г. верховье Бол.Анны и приустьевая часть Ниж.Мегеренвеема посещались Ю.И.Гольдфарбом [23], проводившим тематические работы по изучению четвертичных отложений. Материалы перечисленных исследователей использованы при составлении геологической карты, карты полезных ископаемых и объяснительной записки к ним. Одновременно с анализом первичных материалов производилось дешифрирование аэрофотоснимков масштаба I:25 000 на северную и м-ба I:50 000 на южную части территории. Использовались также топографические карты м-ба I:200 000, I:100 000 и фотосхема м-ба I:50 000. Качество аэрофотоснимков для северной части района хорошее, для южной - удовлетворительное и плохое.

В 1964 г. принят к изданию смежный к западу лист Q-58-XI, XII [36], а в 1968 г. - смежный к северу лист Q-59-I,II [34]. Все геологические контуры с этими листами увязаны полностью. Имеющиеся частные несбивки между ними сводятся к менее подробно расчленению в их пределах четвертичных отложений и раннемеловых вулканитов и объясняются деформацией топоосновы.

Ископаемые остатки беспозвоночных определяли И.В.Полуботко (триас), А.Ф.Ефимова (триас и юра), К.В.Паракецов (юра и мел), остатки листовой флоры - А.Ф.Ефимова, Г.Г.Филиппова, В.А.Самылина. Силикатные анализы горных пород выполнены в химических лабораториях Ангийской комплексной геологоразведочной экспедиции (АКГРЭ) и Северо-Восточного территориального геологического управления (СВТУ). Термические и рентгенометрические исследования образцов глин проведены М.Чиликиным в лаборатории ВНИИ-I (г.Магадан). Определение абсолютного возраста пород проводились И.А.Загрузиной в СВКНИИ ДВНЦ АН СССР (г.Магадан). Спорово-пыльцевые пробы анализировали Б.В.Белая (СВТУ) и З.И.Копытова (АКГРЭ).

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 июня 1971 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В стратиграфическом разрезе района участвуют осадочные, осадочно-вулканогенные и вулканогенные толщи верхнего триаса, нижней юры (?), средней - верхней юры (?), верхней юры, нижнего и верхнего мела, палеогена (?). В речных долинах и молодых впадинах развиты верхнечетвертичные и современные отложения.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

В северо-западной части территории листа выделяются отложения карнийского яруса, а в бассейне Пенвельвеема вскрываются породы норийского яруса.

Верхний отдел

Карнийский ярус (Т_{3к})

Отложения яруса обнажаются на правом берегу Мал. Анны. Нижняя часть разреза сложена углисто-глинистыми и глинистыми сланцами с редкими прослоями (от 2 до 60 см) или отдельными пластами (до 15 м) полевошпатово-кварцевых песчаников и алевролитов. Верхняя же часть разреза образована ритмично чередующимися (флишoidalными) глинистыми сланцами и песчаниками с подчиненным количеством алевролитов. Двухэлементные ритмы (песчаник-глинистый сланец) резко преобладают над трехэлементными (песчаник-алевролит - глинистый сланец). Границы между ритмами четкие, между отдельными слоями внутри ритмов нечеткие.

Песчаники - серые мелкозернистые неяснослоистые породы, состоящие из зерен кварца (85-90%), альбит-олигоклаза (7-10%), обломков глинистых сланцев (6%). Цемент базального типа хлорит-серпичто-глинистый. На нижней поверхности слоев песчаника нередки гироглифы и отпечатки волновой ряби. В составе алевролитов преобладают кварц и глинистое вещество. Глинистые и уг-

листо-глинистые филлитизированные сланцы имеют черный цвет, пелитовую или алевропелитовую структуру и микрослоистую текстуру. Состоят они из перемежающихся участков углистого и глинистого вещества, в которых отмечается переменное (до 10%) содержание зерен кварца. По своему структурному положению, литологическому составу и характеру переслаивания описываемые породы аналогичны таковым на смежных к западу и северу территориях и образуют флишoidalную формацию. Ближайшие находки остатков карнийской фауны известны в 22-26 км к северо-западу от южной оконечности оз. Илirianей и представлены *Halobia ex gr. indigirensis* Popov [38]. Общая мощность пород карнийского яруса в районе превышает 1100 м [29].

Норийский ярус (Т_{3н})

Отложения этого возраста развиты в бассейне Пенвельвеема и представлены зеленовато-серыми конгломератами, гравелитами, голубовато-серыми песчаниками и кремнистыми алевролитами, желтовато-серыми пепловыми туфами. Схематический разрез этих отложений составлен по элювиально-делювиальным развалам на правом берегу Лев. Пенвельвеема [30]: х)

1. Гравелиты и конгломераты вулканомиктовые и туфогенные	70-100
2. Песчаники вулканомиктовые мелко- и грубозернистые, кремнистые алевролиты и пепловые туфы	50-100
3. Кремнистые алевролиты и пепловые туфы с прослоями вулканомиктовых песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов	200-300
Мощность отложений 320-500 м.	

Гравелиты и конгломераты сложены хорошо окатанными галькой и гравием (от 0,3 до 5 см в поперечнике) андезитов, базальтов, фельзитов, дацитов, песчаников, алевролитов и обломками вулканического стекла; цемент песчаный с примесью туфогенного

х) Здесь и ниже разрезы описываются снизу вверх в метрах.

материала, поровый и сопряжения.

Песчаники состоят из обломков базальтов, андезито-базальтов, андезитов, дацитов, диаритов (60-85%); туфов, туфолав и стекла (5-10%), плагиоклаза (10-15%), пироксена (5-10%) и рудного минерала (5-10%). Цемент поровый; по составу карбонатный глинисто-хлоритовый.

Алевриты на 30% состоят из полускатанных зерен (до 0,1 мм) кислого плагиоклаза и кварца, реже встречаются обломки андезитов, стекла и пеплово образования. Кремнистый агрегат основной массы состоит из осколков стекла и пепловых частиц. В развалах пород собраны многочисленные остатки: *Monotis* sp. indet., *Otarip* sp. indet., *Meleagrinnella formosa* Vozin?, *Tovarecten* cf. *subhiemalis* (Kipar.), *Lima* sp. indet. (*L. naumanni* Kob. et Ich.), *Minetrigonia nalivkini* (Tuchk.), *M. anadyrensis* Kipar., *Myophoria* ex gr. *laevigata* Ziet., *Palaeopharus* cf. *oblongatus* (Kob. et Ich.), *Palaeopharus* sp. (*P. aff. kiparivavae* Efim.), *Cardita* sp., *Schafhaeutlia* (?) *mellingi* (Hauer), *Ochotomys* ? sp. и др. Присутствие остатков монотисов и других форм свидетельствует о норийском возрасте вмещающих пород.

По вещественному составу, мощности и палеонтологической характеристике отложения резко отличаются от одновозрастных отложений Ангийской складчатой зоны [15] и аналогичны больше ангийскому типу разреза верхнего триаса, детально изученному А.И.Афицким [1] на Яблонском массиве [15]. Взаимоотношения норийских отложений с породами карнийского яруса не установлены, так как они развиты в разных структурно-фациальных зонах и пространственно разобщены между собой.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел (?) (J₁?)

Условно нижнеюрские отложения узкой полосой окаймляют выходы норийских пород в междуречье Лев. и Сред. Пенвельвеема, однако контакт между ними не наблюдался и он условен. Толща сложена разнозернистыми вулканическими песчаниками, содержащими редкие прослои пепловых туфов и гравелитов. Их неполная мощность около 80-100 м.

Песчаники и гравелиты содержат отпечатки: *Neoscalamites* sp., *Marattiorsis* sp., *Cladophlebis denticulata* (Brongn.) Font., *Cl. aff. raciborskii* Zeil., *Milssonina* af. *vittaeformis* Pryn., *Stenis* sp., *Podozamites lanceolatus* Lindl. et Nut., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath. Наличие в песчаниках *Neoscalamites* sp. и *Marattiorsis* sp. свидетельствует скорее всего о раннеюрском возрасте пород.

Средний и верхний отделы (?) (J₂₊₃?)

Условно средне-верхнеюрские породы узкой полосой почти со всех сторон обрамляют выходы норийских и нижнеюрских (?) отложений, трансгрессивно перекрывая различные их горизонты. Они представлены зеленовато-серыми гравелитами, мелкогалечными конгломератами, кремнистыми алевритами. Схематический разрез рассматриваемых отложений составлен по делению [30]:

1. Базальные конгломераты и гравелиты с хорошо окатанной галькой (от 0,2 до 5 см) эффузивов среднего, основного и кислого состава (60%), пепловых туфов (20%), вулканических песчаников, кремнистых алевритов (15%), обломков стекла (5%). Цемент с примесью глинистого вещества	40-50
2. Кремнистые алевриты	20-35
3. Гравелиты с прослоями кремнистых алевритов с фрагментарными остатками белемнитов и аммонитов	20-30
Общая ориентировочная мощность отложений 80-120 м.	

Обломок аммонита, по заключению А.Ф.Ефимовой, принадлежит, по-видимому, к надсемейству: *Stephanocerataceae*? Вероятный возраст пород - конец байоса - начало келловая.

Верхний отдел (J₃)

Верхнеюрские отложения развиты в междуречье Мал. и Бол. Анды.

В бассейнах Ниж. и Верх. Мегеренвеема, Лев. и Сред. Пенвельвеема, в нижней части верхнеюрской толщи залегают пестроокрашенные шаровые лавы спилитов и минадалекаменных базальтов, их туфы и туфобрекчи, а также яшмоиды с прослоями и линзами кремнистых алевролитов и туфопесчаников. В средней и верхней ее частях местами появляются лавы, лавобрекчи и туфы андезитов, трахибазальтов, флищальных липаритов и дацитов при одновременном увеличении количества туфопесчаников и кремнистых пород с остатками радиолярий. Верхняя же (вулканомиктовая) часть разреза толщи образована конгломератами, конгломератобрекчиями, туфогравелитами, вулканомиктовыми песчаниками, алевролитами и кремнистыми породами, находящимися в сложном переслаивании. С нижележащими породами они связаны постепенными переходами. В целом верхнеюрские отложения образуют кремнисто-спилитовую формацию.

Общая мощность отложений составляет 600-800 м.

На левобережье Мал. Ання верхнеюрские вулканы сложены базальтами, спилитами и их туфами, среди которых в подчиненном количестве присутствуют лавы и лавобрекчи дацитов и липарито-дацитов, щелочные андезиты. Терригенные и кремнистые породы развиты крайне незначительно. Эффузивы кислого состава в разрезе толщи образуют редкие маломощные пласты, хотя в бассейне Канейвеема в верхней части отложений они заметно преобладают над другими разностями пород. Мощность толщи 800-1000 м.

В бассейнах Пенвельвеема и Прав. Теньвельвеема верхнеюрские отложения являются морскими терригенными породами; среди них туфы среднего состава, туффиты, конгломераты и кремнистые породы играют подчиненную роль. Разрез верхнеюрских отложений составлен по коренным обрывам в долине Пенвельвеема [36] :

1. Глинистые сланцы черного цвета с редкими прослоями (до 0,1 м) темно-серых мелкозернистых полимиктовых песчаников; в средней части пачки - переслаивающиеся алевролиты и мелкозернистые вулканомиктовые песчаники ... 110

2. Переслаивающиеся гравелиты, разнозернистые вулканомиктовые песчаники и алевролиты, содержащие *Aucella cf. circula* Parak., *A. ex gr. lahusei* Pavl., *A. cf. tenuicollis* Pavl., *A. cf. terebratuloides* Lah. 50

3. Алевролиты темно-серые с редкими прослоями (0,1-0,3 м) черных глинистых сланцев 50

4. Переслаивающиеся серые неравнозернистые полимиктовые песчаники (мощность прослоев от 3 до 25 см) и черные глинистые сланцы (от 5 до 30 см); в основании пачки - прослой (15 см) гравелитов, переходящих в песчаники, в кровле появляются прослой (до 0,5 м) разнообломочных туфов кислого состава 38

5. Переслаивающиеся зеленоватые кремнистые породы, зеленовато-серые мелкозернистые вулканомиктовые песчаники, гравелиты и глинистые сланцы; мощность прослоев от 2 до 1,9 м 97

6. Глинистые сланцы черного цвета 17

7. Переслаивающиеся темно-серые глинистые сланцы, зеленоватые кремнистые породы и зеленовато-серые вулканомиктовые песчаники, иногда переходящие в гравелиты; мощность прослоев колеблется от 0,2 до 1,2 м. 10

8. Глинистые сланцы темно-серого цвета с тонкими (от 1 до 3 см) прослоями песчаников 33

Выше залегают вулканомиктовые гравелиты берриас-валанжинского возраста.

Мощность отложений более 400 м.

Спилиты - породы с шаровой отдельностью. Шары (поперечник до 0,8 м) имеют радиально-лучистое строение и сложены буро-красными яшмоидами и зеленовато-серыми спилитами, пространство между которыми обычно заполнено яшмоидами. Спилиты состоят из вкрапленников пелитизированного и хлоритизированного плагиоклаза, а основная масса - из беспорядочно ориентированных лейст альбита и зерен пироксена, погруженных в хлоритизированное, обогащенное рудным минералом стекло. В породах части минадалины (до 2-3 мм в поперечнике), выполненные хлоритом, карбонатом, кварцем и цеолитами.

Кремнистые породы состоят из микрозернистого кварца, и з-вого шпата и рудного вещества, содержащих примесь пепловых час-

тиц в форме дужек и рогулек, остатки фораминифер *Textularia*(?).

Базальты - порфиоровые и мицдалекаменные породы, состоящие из лабрадора № 50-60 и моноклинного пироксена ($cNg = 40-45^\circ$), погруженных в мелкозернистую основную массу. Последняя сложена лейстами лабрадора, промежутки между которыми выполнены пироксеном, рудным минералом и хлоритизированным стеклом. Количество вкрапленников колеблется от 10 до 30%, а их размер - от 0,4 до 3,6 мм.

Андезиты состоят из порфировых выделений (10-25%) андезина № 40-45, пироксена ($cNg = 40-45^\circ$) и роговой обманки ($cNg = 20^\circ$) размером от 0,3 до 2 мм, погруженных в основную массу из мелких лейст и микролитов плагиоклаза, пироксена, амфибола и хлоритизированного стекла. Литокластические туфы среднего и основного состава сложены обломками (от 2 до 5 мм) андезитов, базальтов, стекла и плагиоклаза, составляющих 90-95% объема породы. Сцементированы они кластическим материалом с примесью мелких частиц стекла.

В липарито-дацитах и дацитах порфиоровые вкрапленники (от 0,3 до 2,5 мм) состоят на 10-15% из олигокраз-андезина, кварца и авгита. Основная масса стекловатая, слабо раскристаллизованная в кварц-альбитовый микроагрегат.

Туфолавы и туфоловобрекчи кислого состава - массивные породы; структура их витрофировая и фельзитовая в сочетании с литокристаллокластической. Основная стекловатая масса имеет четко выраженную флюидальность, обусловленную чередованием буровато-черных и зеленых полос стекла кислого и среднего состава. В нее погружены обломки кристаллов среднего плагиоклаза, пироксена, отдельные обломки спилитов, дацитов, фельзитов.

Вулканомиктовые гравелиты и песчаники сложены обломками (0,2-4 мм) спилитов, андезитов, базальтов, фельзитов, туфов, вулканического стекла, алевролитов, глинистых сланцев, угловатыми зернами плагиоклаза (андезин и альбит-олигокраз), кварца, пироксена, сцементированными песчано-глинистой или кремнисто-глинисто-хлоритовой основной массой. Цемент базальный, поровый и соприкосновения.

Помимо приведенных выше остатков фауны, на правом берегу Пенвельвеема собраны также *Aucella ex gr. mosquensis* (Buch.), *A. lindstroemi* Sok., *A. cf. piochii* (Gabb), указывающие на кимериджский и волжский века. В спилитовой и кремнисто-спилитовой толщах органические остатки не обнаружены. На смежной к западу тер-

ритории (в 33 км западнее рамки листа) в туфах спилитов из средней части разреза верхнеюрской вулканогенной толщи собраны: *Aucella lindstroemi* Sok., *A. cf. rugosa* (Fisch.), указывающие на кимеридж и раннюю часть волжского века [12, 36].

Общая мощность верхнеюрских отложений 1100-1600 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Нижний отдел

Нижнемеловые отложения района относятся как к морским берриасский и валанжинский, готеривский - барремский (?) ярус), так и к континентальным вулканогенно-осадочным и вулканогенным образованиям (нутесинская и тытыльвеемская свиты, пучевеемская, угаткнская и др. толщи).

Берриасский и валанжинский ярусы (K_1^{Bt+v})

Отложения этих неразделенных ярусов обнажаются в западной части района. Они представлены ритмично чередующимися полимиктовыми и кварцево-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, в которых встречаются прослойки мелкогалечных конгломератов и гравелитов. Обычно пакки ритмично переслаивавшихся пород чередуются с пакками глинистых сланцев. Мощность ритмов 25-30 см; каждый из них начинается слоем песчаника и заканчивается слоем глинистого сланца. Нижняя граница ритмов резкая, иногда со следами размыва, верхняя расплывчатая. К нижним поверхностям пластов песчаников приурочены гиероглифы, а к верхним - следы ряби. Уменьшение мощности ритмов происходит снизу вверх по разрезу толщи при общем сокращении количества псаммитового материала и увеличении глинистого компонента. Отложения этого возраста образуют флишиодную формацию.

Берриас - валанжинские слои в северной и южной частях территории залегают на верхнеюрских отложениях без углового несогласия, но с размывом. Здесь разрез начинается с горизонта мелкогалечных конгломератов и конгломератобрекчий мощностью до 40 м. В центральной же части района между ними устанавливаются постепенные переходы. Так, в правом борту долины Пенвельвеема

песчаники и алевролиты верхней при постепенно сменяются пачками переслаивающихся полимиктовых и полевошпатово-кварцевых песчаников и алевролитов берриас-валанжинского возраста, содержащих остатки: *Aucella ex gr. keyserlingi* Lah., *A. volgensis* Lah.? *A. robusta* Pavl. [30]. Более высокие горизонты берриас-валанжина представлены здесь неравномерно переслаивающимися темно-серыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами и зеленоватосерыми гравелитами, содержащими отпечатки и ядра: *Aucella ex gr. keyserlingi* Lah., *A. cf. inflata* Lah., *A. cf. sibirica* Sok., *A. cf. robusta* Pavl., *A. uncitoides* Pavl. ? В правом борту долины Лев.Теньельвеема в почти непрерывных коренных обнажениях вскрывается аналогичная по строению толща ритмично переслаивающихся пород мощностью более 500 м, которая согласно перекрыта массивными песчаниками готеривского-барремского (?) ярусов.

Несколько иная по вещественному составу и резко сокращенная мощность отложений установлена на участке правобережья Лев.Пенвельвеема [30]. Здесь в ее основании залегают зеленоватые туфогравелиты мощностью 40 м, подстилающиеся верхнеюрскими лавобрекчиями базальтов. Выше туфогравелиты сменяются 120-метровой пачкой голубовато-серых и бурых кремнистых алевролитов, содержащих прослой и линзы туфогравелитов и конгломератобрекчий. В верхней части этой пачки туфогравелиты и конгломератобрекчии содержат остатки ауцелл: в цементе пород заключены *Aucella cf. bulloides* Pavl., а в обломках - *A. cf. unshensis* Pavl., *A. okensis* Pavl. Судя по стратиграфическому положению этих отложений, видовому составу ауцел и их распределению во вмещающих породах, предположительно можно говорить о том, что слои берриаса на правобережье Лев.Пенвельвеема отсутствуют и разрез начинается с валанжина, а берриасские формы *Aucella okensis* Pavl.? и *A. cf. unshensis* Pavl., очевидно, перестолжены.

Конгломератобрекчии и туфогравелиты на 80% состоят из плуокатанных обломков и галек спилитов, кремнистых алевролитов, диабазов, андезитов, базальтов, гранитов, глинистых сланцев, вулканомиктовых песчаников и кварца. Величина обломков 1 мм - 5 см. Цемент породы поровый, соприкосновения, участками пленочный; по составу хлорито-карбонатный и глинистый. Основная масса обломочного материала (до 0,5 мм) полимиктовых песчаников представлена плагиоклазом (до 40%), кварцем (45-50%), калишпатом (единичные зерна), эффузивными (спилиты?) и осадочными (алевролиты, кремнистые алевролиты с остатками радиолярий)

породами (6-10%) с примесью рудного минерала. Окатанность обломков плохая; цемент породы глинистый, соприкосновения и базальный. Полевошпатово-кварцевые песчаники отличаются от полимиктовых преобладанием обломков кварца (до 80%) и полевых шпатов (до 2%) при почти полном отсутствии других компонентов.

Общая мощность берриас-валанжинских отложений 500-800 м.

Готеривский - барремский (?) ярусы
(K₁h-b ?)

Отложения этих ярусов связаны с подстилающими берриас-валанжинскими флишными отложениями, на которых они лежат, хотя и с разрывом, но без углового несогласия. Готерив-барремские отложения распространены преимущественно в междуречье Ледниковая-Теньельвеем и сложены массивными полимиктовыми песчаниками с редкими прослоями и линзами углистых алевролитов и черных глинистых сланцев. Иногда в основании толщи залегают конгломераты с галькой и угловатыми подстилающих пород. Отложения этих ярусов принадлежат морской молассовой формации.

Наиболее полный разрез этих отложений изучен в долине Прав.Пенвельвеема, в 2 км выше ее устья [30]:

1. Песчаники полимиктовые мелкозернистые серые и буроватые с редкими прослоями (до 5 см) алевролитов	160
2. Песчаники полимиктовые массивные темно-серые	240
3. Переслаивающиеся темно-серые тонко-слоистые полимиктовые песчаники (мощность от 2 до 10 см) и темно-серые глинистые сланцы (от 1 до 10 см)	100
Общая мощность отложений 500 м.	

На левобережье Лев.Пенвельвеема в них содержатся отпечатки *Aucella sublaevis* Key. и призматические слои раковин, видимо, иноцерамов толщиной до 1 см. На территории смежного к западу листа аналогичные по составу породы содержат фрагменты ядер иноцерамов, сходных с *Inoceramus aucella* Trautsch. [36].

Нутесинская свита (K_{1-nt})^{x)}

Отложения свиты находятся в междуречье Теньгельвеема и Мал. Анкя. По данным Э.С.Копытова [29], базальные конгломераты свиты в левом борту долины Мал.Анкя на верхнеюрских вулканогенных образованиях залегают несогласно. Контактная поверхность неровная, карманообразная. Свита сложена плохо отсортированными зеленовато-серыми и серыми полимиктовыми и вулканомиктовыми конгломератами и туфоконгломератами, содержащими прослой полимиктовых песчаников и гравелитов. Породы этой свиты образуют континентальную молассовую формацию.

Сводный схематический разрез свиты следующий [29]:

1. Мелкогалечные конгломераты с пластами (до 10 м) андезитов и глинистых сланцев	15-20
2. Валунно-галечные конгломераты с прослоями (до 4 м) гравелитов и полимиктовых песчаников	50-60
3. Переслаивающиеся туфоконгломераты (мощность до 10 м) и мелкозернистые вулканомиктовые песчаники (мощность до 1,5 м); присутствуют редкие прослои грубозернистых полимиктовых песчаников с обильными растительными остатками и линзочками (до 1 см) черного угля. Хорошо окатанная галька и валуны (до 0,3 м) сложены спилитами, андезитами, базальтами, липаритами, дацитами, габбро-диабазами, диорит-порфиритами, кварцем, песчаниками; цемент представлен вулканомиктовым песчаником. В песчаниках содержатся отпечатки <i>Sphenobalera sp. indet.</i> , <i>Dactylophylus sp.</i>	60-70
4. Переслаивающиеся мелкогалечные туфоконгломераты и серые грубозернистые вулканомиктовые песчаники	100

x) Положение этой свиты, а также тытыльвеемской свиты, пучевеемской и утаткынской толщ показано на стратиграфической колонке справа.

5. Среднегалечные туфоконгломераты 30-50
Мощность отложений 250-300 м.

На территории смежного к западу листа [36] в нутесинской свите собран богатый комплекс нижнемеловых растений.

Тытыльвеемская свита (K_{1-tt})

Эффузивы этой свиты закартированы на правобережье Мал.Анкя; ими начинается разрез Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [15,25,41]. Они несогласно залегают на отложениях карнийского яруса; на левобережье Мал.Анкя эффузивы, сопоставляемые с тытыльвеемской свитой, залегают, видимо, согласно на подстилающей нутесинской свите.

В нижних частях разреза свиты преобладают туфогенные, а в верхних - вулканогенные образования, мощность и состав которых по вертикали и в латеральном направлении непостоянны. Преобладающими породами свиты являются крупногалечные туфоконгломераты, разнозернистые вулканомиктовые песчаники, лавы, туфы и туфобрекчии андезитов, андезито-дацитов, андезито-базальтов; в верхней части разреза свиты присутствуют прослой базальтов, трахибазальтов и трахиандезитов. Породы свиты образуют вулканогенно-молассовую формацию.

Схематический разрез вулканитов свиты составлен по разрозненным коренным обнажениям и делювиальным развалам в бассейне Брусничной [25]:

1. Круногалечные туфоконгломераты; гальки и валуны (80-85%) состоят из эффузивов основного и среднего состава, гранитов, кварцевых порфиров, аплитов; цемент - туфы андезитов	50-75
2. Песчаники вулканомиктовые зеленые разнозернистые	100
3. Переслаивающаяся литокристаллоклассические туфы андезитов и разнозернистые вулканомиктовые песчаники; в туфах присутствуют прослой (от 1 до 20 см) туфобрекчий	60
4. Туфобрекчии кирпично-красного цвета	15-20
5. Туфы андезитов мелкообломочные кирпично-красные	10-80

6. Андезиты-дациты светло-зеленого цвета с пластом (3-5 м) мелко- и среднеобломочных туфов в кровле пачки	I30
7. Андезиты темно-зеленого цвета, содержащие пласты (до 5 м) трахиандезитов и игнимбригов андезита с лапиллями	20-120
8. Андезито-базальты зеленовато-черного цвета с прослоями (4-5 м) трахибазальтов и светло-зеленых дацитов; в латеральном направлении андезито-базальты замещаются черными базальтами	10-40
Мощность отложений 400-625 м.	

Между оз.Тытыль и р.Уткувеем мощность свиты сокращается до 100 м.

В бассейне Нутесна тытыльвеемская свита представлена андезитами зеленовато-серого, зеленого и бурого цвета, заключающими прослой (от 0,1 до 6 м) и редкие линзы их туфов, лав андезито-дацитов, базальтов. Мощности отложений 150-180 м.

Вулканомиктовые песчаники неравномернозернистые псаммитовой структуры; состоят они из обломков эффузивов среднего, основного и кислого состава, кислого вулканического стекла (70-75%), обломков кристаллов андезин-лабрадора ($cNg = 28^{\circ}$) и ойтвонита ($cNg = 37-40^{\circ}$, 20-25%), единичных зерен пироксена; цемент породы поровый, местами базальный и пленочный.

Андезиты и андезито-базальты обладают порфириковой структурой с гиалопилитовой, реже с пилотакситовой и фельзитовой основной массой. Вкрапленники (до 60%) представлены лабрадором № 55-63 и моноклинным пироксеном ($cNg = 22^{\circ}$); размер их достигает 1,5 мм. Основная масса состоит из микролитов и лейст плаггиоклаза, зерен пироксена, рудного минерала и вулканического стекла. Химический состав андезито-базальта приведен в табл. I, анализ 2, базальта - в табл. I, анализ I.

Для туфов андезита характерна литокластическая псефитовая или псаммитовая структура. Они состоят из обломков (от 0,05 мм до 1 см) андезитов и андезито-дацитов - 80-85% и обломков зерен плаггиоклаза - 20-25%.

В туфах найдены отпечатки: *Baiera cf. polymorpha* Samul., *Phoenicopsis speciosa* Neer., *P. cf. magnifolia* Fryn., *P. sp.*, *Podozamites sp.*, характеризующие вторую половину раннего мела, возможно, апт-альб.

Аптский и альбский ярусы

Нижняя толща (K_1^I). Грубообломочные породы толщи в бассейне Пенвельвеема с резким угловым и стратиграфическим несогласием перекрывают отложения верхнеюрского, берриас-валанжинского и готерив-барремского возраста, заходя в основании вулканогенных образований [14,37]. Они протягиваются от левого бережья Мал. Анкя до южной рамки листа в виде северо-восточной полосы шириной до 20 км. В строении толщи участвуют полимиктовые конгломераты, туфоконгломераты, гравелиты, туфобрекчи, разнообломочные туфы основного и среднего состава, туфопесчаники и вулканомиктовые песчаники, переслаивающиеся между собой. Размер обломков и их сортировка резко изменяются как по горизонтали, так и по вертикали. Породы толщи принадлежат континентальной молассовой формации.

Почти везде нижняя толща начинается с горизонта базальных конгломератов и туфобрекчий, мощность которого увеличивается от 120-140 м в бассейне Мочажинной и на правом берегу Пенвельвеема до 180-200 м в бассейне Прав. и Сред. Пенвельвеема. На левобережье верхнего течения Сред. Пенвельвеема в основании толщи залегают грубозернистые туфопесчаники табачно-серого цвета, состоящие из угловатых и полуокатанных обломков песчаников, алевролитов, андезитов. Цемент туфопесчаников поровый и базальный алевролитовый с примесью туфового материала. В гальках туфоконгломератов, конгломератов и гравелитов содержатся спилиты, базальты, андезито-базальты, андезиты, андезито-дациты, дациты, липарито-дациты, туфы основного и среднего состава, полимиктовые и вулканомиктовые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, лейкократовые биотитовые граниты, гранодиориты, кварц. Цементируются они полимиктовым, вулканомиктовым песчаником и туфами среднего и основного состава. Поперечник гальки и валунов варьирует от 1,5 см до 1,5 м. Выше туфоконгломераты сменяются туфобрекчиями, туфами и туфопесчаниками. Мощности толщи 350-400 м.

В туфах, туфопесчаниках и вулканомиктовых песчаниках этой толщи встречаются отпечатки: *Eguisetites sp.*, *Pityophyllum? nordenskioldii* (Heer) Nath., *Phoenicopsis sp.*, *indet.*, *Sphenotaxopsis sp.*, *Pityospermum (?) sp.*, *Torreya (?) gracillima* Holl., *Elatocladus sp.* Присутствие в этом комплексе остатков *Sphenotaxopsis* и *Torreya?*, по мнению Г.Г. Филипповой, пред-

Состав эффузивов и их числовые характеристики по
А.Н. Заварицкому

Компо- ненты	Номера проб							
	1	2 и	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	50,23	55,00	59,28	49,05	69,89	65,50	72,90	75,41
TiO ₂	1,21	0,76	0,65	1,33	0,30	0,22	0,16	0,22
Al ₂ O ₃	17,19	17,73	16,48	18,32	15,28	18,40	18,50	10,35
Fe ₂ O ₃	4,08	7,59	2,96	4,41	0,80	1,05	1,92	1,52
FeO	5,03	1,22	2,95	6,25	2,09	2,22	1,43	1,22
MnO	0,17	0,12	0,10	0,02	0,05	0,06	0,03	
MgO	4,97	3,27	2,41	6,40	0,37	0,11	0,23	0,52
CaO	8,72	5,69	4,41	8,60	1,91	1,71	0,57	0,73
Na ₂ O	2,08	2,59	4,04	2,77	3,90	4,71	2,90	1,36
K ₂ O	0,37	1,58	1,87	0,90	4,55	2,41	4,47	4,41
H ₂ O ⁺	-	-	1,87	-	0,39	-	-	-
H ₂ O ⁻	0,33	2,70	0,93	0,32	0,13	2,79	0,68	2,11
P ₂ O ₅	0,28	0,22	0,19	0,29	0,08	0,03	0,03	0,04
CO ₂	-	-	1,67	-	Нет	-	-	-
nnn	5,40	1,09	4,08	1,26	0,30	5,32	0,68	2,05
Σ	99,73	99,50	99,81	99,92	99,74	99,50	99,47	99,94
a	5,6	8,6	12,3	7,8	15,1	14,7	12,4	9,2
c	10,0	7,4	5,5	8,9	2,3	2,2	0,6	0,8
b	20,3	16,2	10,1	23,6	3,8	3,3	6,9	5,8
s	64,1	67,8	72,1	59,7	78,8	79,8	80,1	84,2
a'	-	12,1	-	-	15,8	-	52,4	45,3
c'	8,5	-	1,4	8,5	-	0,0	-	-
f'	46,0	51,4	56,4	43,3	68,4	93,5	41,9	40,7
m'	45,5	36,5	42,2	43,2	15,8	6,5	5,7	14,0
n	90,6	71,1	77,0	81,6	56,5	75,4	49,7	31,9
ψ	19,2	43,2	26,4	17,0	17,5	26,1	22,8	20,9
t	1,7	1,0	0,9	2,0	0,3	0,2	0,2	0,2
q	7,0	11,0	14,1	5,1	25,1	28,0	34,8	49,2
a:c	0,6	1,2	2,2	0,8	6,6	6,7	20,6	11,5

Т а б л и ц а I

Компо- ненты	Номера проб						
	9	10	11	12	13	14	15
SiO ₂	67,52	70,33	57,63	55,93	62,75	51,89	46,76
TiO ₂	0,30	0,30	0,32	0,83	0,32	0,72	2,08
Al ₂ O ₃	14,35	13,87	16,38	16,70	16,00	17,44	15,32
Fe ₂ O ₃	1,26	2,56	5,52	3,51	2,01	2,50	3,00
FeO	1,88	0,86	0,93	4,67	3,66	6,62	7,97
MnO	0,07	0,02	0,29	0,17	0,12	0,17	0,21
MgO	0,29	0,19	0,82	4,86	1,58	5,38	3,75
CaO	1,14	0,54	7,72	7,07	3,98	9,32	7,67
Na ₂ O	4,55	3,01	2,53	3,00	3,22	2,36	2,45
K ₂ O	3,27	6,28	1,65	1,53	1,59	1,08	1,42
H ₂ O ⁺	-	-	-	0,83	-	1,57	-
H ₂ O ⁻	0,50	0,72	1,76	1,03	0,81	1,07	1,00
P ₂ O ₅	0,06	0,08	0,21	0,19	0,18	0,23	0,37
CO ₂	-	-	-	Нет	-	Нет	-
П.п.п.	5,22	1,92	3,84	1,24	3,36	1,86	3,55
Σ	99,91	99,96	99,45	100,32	99,52	100,35	99,55
a	15,0	15,5	8,8	9,0	9,8	7,1	7,7
c	1,4	0,7	7,8	7,0	5,0	8,7	6,7
b	5,1	4,7	10,4	18,0	10,6	21,7	28,9
s	78,5	79,1	73,0	66,0	74,6	62,5	56,7
a'	33,9	30,0	-	-	22,8	-	-
c'	-	-	24,6	10,5	-	14,5	10,2
f'	56,7	62,9	60,9	42,8	51,0	41,4	37,0
m'	9,4	7,1	14,5	46,7	26,2	44,1	52,8
n	68,0	41,7	70,0	74,4	75,3	76,0	72,5
ψ	20,2	45,7	49,3	17,1	16,7	10,5	37,0
t	0,3	0,3	0,4	1,0	0,3	1,0	0,6
q	25,6	26,5	20,6	7,0	24,6	2,1	21,5
a:c	10,7	22,1	1,1	1,3	1,9	0,8	3,6

Примечание к табл. I:

I - обр. 88 - базальт, руч. Охристый; 2 - обр. I44 - андезит-базальт, р. Брусничная; 3 - обр. 96а - андезит-дацит, руч. Долговязый; 4 - обр. 662 - базальт, р. Этелевеем; 5 - обр. I547 - туф липарито-дацита, р. Уткувеем; 6 - обр. 809 - витрофир липарита, р. Имрвеем; 7 - обр. I8I - игнимбрит липарита, р. Сильвильвеем; 8 - обр. I5I3г - туф липарита, р. Имрвеем; 9 - обр. 575б - витрофир дацитового состава, р. Прав. Пенвельвеем; I0 - обр. I05I - липарито-дацит, р. Прав. Пенвельвеем; II - обр. 2I4д - пироксеновый андезит, руч. Извилистый; I2 - обр. 356 - андезит-базальт, р. Старичная; I3 - обр. 222к - андезит-дацит, руч. Извилистый; I4 - обр. 237 - базальт, р. Юрвевка; I5 - обр. 90 - оливиновый базальт, р. Теньвельвеем.

Пробы анализировали З.И. Карпичева, В.Ф. Игнатова (анализы 3, 5, I2, I4) из коллекций автора (I965 г.) и В.П. Куклева (I966 г.), Л.Г. Семенова (анализы I, 9, I0) из коллекций автора (I965 г.) и А.М. Радзивилла (I964 г.); Н.С. Сенотрусова (анализы 2, 4, 6, 7, 8, II, I3, I5) из коллекций автора (I965 г.) и Э.С. Коштыова (I964 г.)

положительно может указывать на позднеальбский - сеноманский возраст пород; однако ввиду их плохой сохранности и недостаточно четкого стратиграфического положения этот вопрос остается открытым; толща может быть и апт-альбской.

Верхняя толща (K_1^2). Слабо стратифицированные вулканические толщи согласно залегают на нижней толще; граница между ними проведена по подошве базальтов, с которых начинается верхняя толща. Строение ее сравнительно простое и однообразное. В нижней части преобладают базальты и андезит-базальты, а в верхней - андезиты. В верхней половине разреза отмечаются трахибазальты, трахиандезиты, андезит-дациты, стекловатые лавы и туфолавы (игнимбриты) андезитов, туфы основного и среднего состава, образующие отдельные пласты и линзы мощностью от 4 до 20 м. Вулканические толщи образуют базальтовую формацию.

Мощность толщи 200-700 м.

Базальты - массивные породы с афанитовой основной массой, имеющие микрофитовую и интерсертальную структуры. Вкрапленники зонального лабрадора № 52-58 ($2V = 76^\circ$) и моноклинового пироксена ($cNg = 39^\circ$; $2V = 58^\circ$) составляют от I0 до 60% объема породы. Химический состав базальтов (см. табл. I, анализ 4)

свидетельствует о повышенном содержании в них извести ($c = 8,9$), резком преобладании натрия над калием ($n = 8I,6$) и о недосыщенном кремнеземом ($q = -5, I$). Андезит-базальты отличаются от базальтов менее основным плагиоклазом и пилотакситовой структурой основной массы.

Андезиты имеют порфировую структуру с гиалопидитовой структурой основной массы. Вкрапленники (45-60%) достигают длины 8 мм и образованы плагиоклазом (от андезина № 35 до лабрадора № 63, $2V = +85^\circ$), диопсидом ($cNg = 38-48^\circ$), гиперстеном ($cNg = 22^\circ$), роговой обманкой ($cNg = II^\circ$). Химический состав андезита приведен в табл. I, анализ 3.

Литокластические, литокристаллокластические и кристаллокластические туфы андезитов, андезит-базальтов и базальтов - средне- и грубообломочные породы, состоящие на 80% из обломков (от 0,03 мм до I0 см) пород того же состава, плагиоклаза (андезин № 45 и лабрадор № 56) и моноклинового пироксена ($cNg = 40^\circ$). Цементирующая масса - пепловые частички, хлорит, рудный минерал, плагиоклаз, пироксен; цемент - базальный или поровый.

Туфы из средней части толщи в верховьях Прав. Пенвельвеема содержат отпечатки *Pityophyllum (?) nordenskioldii* (Neer) Nath. Раннемеловой, скорее всего апт-альбский, возраст верхней толщи условен и определяется согласным залеганием ее на нижней толще.

Пучевеемская толща (K_1^2). Эта толща, состоящая из пестроокрашенных лав липаритов, липарито-дацитов и дацитов с прослоями и линзами их туфов и игнимбритов дацитового и липаритового состава, распространена на северо-востоке района. Вулканические рассматриваемой толщи залегают, по-видимому, на различных горизонтах тытльвеемской свиты, однако взаимоотношения между ними достоверно не установлены. На территории смежного к северу листа (q-59-I, II) эффузивы толщи кислого состава содержат в базальтных слоях обломки подстилающих андезитов тытльвеемской свиты [24, 34]. Вулканогенные образования рассматриваемой толщи в районе не стратифицированы; характерно резкое преобладание лав над пирокластами, они не содержат органических остатков и пронизаны субвулканическими телами; принадлежат дацитовой формации.

Мощность толщи 250-300 м.

Липариты и липарито-дациты - порфировые породы с микрофельзитовой основной массой, состоящей из микролитов олигокла-

за и мельчайших зерен рудного минерала. Порфиновые выделения (до 25%) - альбит, альбит-олигоклаз, олигоклаз-андезин и биотит.

Дациты - порфировые породы с микропоявляющейся структурой основной массы. Вкрапленники (до 50%) зонального олигоклаз-андезина и андезина - 30%, обыкновенной роговой обманки (сNg = II⁰) - 15-20%, кварца - 10% и биотита - 5%; размер их 0,1 - 3,6 мм. Основная масса породы состоит из зерен кварца с пойкилитовыми вростками, вероятно, альбита.

Туфы дацитов, липарито-дацитов (см. табл. I, анализ 5) и липаритов литокристаллокластические, литокристалловитрокластические, кристаллолитокластические или кристалловитрокластические. Обломки (от 0,05 до 20 мм) состоят из липаритов, дацитов, стекла, андезина, кварца, биотита, амфибола. Кластический материал составляет до 90% объема породы. Цемент - пепловые частицы или стекло; тип цементации от базального до пленочного.

Игнимбриты - флюидальные породы сиреневого и желтого цвета с порфировыми выделениями альбит-олигоклаза (10%), кварца (5-10 %) и биотита (5%); обломки, погруженные в стекло (часто пузыристой или петельчатой структуры) или спекшийся пепеловый материал, представлены андезином № 35-42, кварцем угловатой формы и фьяммеподобными обломками стекла и микрофельзита.

Раннемеловой возраст пучевеимской толщи условен и определяется ее стратиграфическим положением и путем сопоставления со смежным листом (Q-59-III, IV), где толща согласно перекрыта угаткинской толщей позднеальбского возраста [35].

Угаткинская толща K_I ? и др.). Стратифицированные вулканогенные образования толщи развиты в крайней северо-восточной части района. Угаткинская толща согласно залегает на вулканитах пучевеимской толщи. Граница между ними проведена в основании горизонта игнимбритов липаритового состава с обилием (до 20%) вкрапленников бипирамидального дымчатого кварца.

В строении толщи участвуют пестроокрашенные разнообломочные туфы и лавы липаритов, липарито-дацитов, дацитов, игнимбритов липаритов. В подчиненном количестве присутствуют прослойки и линзы витрофиров липаритового и дацитового состава, туфолов трахиандезитов, трахилипаритов. В средней части толщи, в бассейне Имрвеема и в верховьях Пастбищной, встречаются многочисленные вулканические бомбы от 5 см до 1,5 м в поперечнике. Особенно обильны они на западном склоне г. Террасной.

Толща характеризуется неустойчивым фаціальным составом как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении, присутствием крупных линз, пластов туфов и туфобрекчий. Она образует липаритовую формацию.

Разрез толщи составлен по развалам и коренным обнажениям в бассейне Имрвеема [25]:

1. Мелкообломочные (до 3 см) и пепловые туфы липарито-дацитов серого и голубоватого цвета	50-120
2. Игнимбриты липаритов, липарито-дацитов красного и фиолетового цвета с флюидальной текстурой, обусловленной обилием тонких (до 1 см) линзочек стекла длиной до 10 см	50-60
3. Горизонт переслаивающихся (зеленых, голубоватых и белых) туфов и туфобрекчий липаритов и липарито-дацитов, содержащих прослойки (3-12 см) и линзы пепловых туфов, многочисленные шарообразные конкреции до 40 см в поперечнике того же состава и редкие известковистые конкреции диаметром до 2 см	50

Этот горизонт является маркирующим для толщи; он с небольшими перерывами прослежен от устья Сильвильеема на севере до устья Куйвиеема на юге. В породах горизонта содержатся остатки листьев растений: *Equisetites* sp., *Cladophlebis browniana* (Dunk.) Sew.?, *Baiera* sp., *Sphenobaiera* aff. *pulchella* (Heeg) Fl., *Phoenicopsis* cf. *magnifolia* Prun., *Podozamites* sp., *Pinus* sp., *Sequoia* sp.

4. Игнимбриты (аналогичные горизонту 2)	50-180
5. Липариты стекловатые белые ...	70
6. Липариты пузыристые розовые ...	100
7. Туфолавы биотитовых трахиандезитов бурого и черного цвета	70-80
Общая мощность отложений 440-660 м.	

На левобережье Имрвеема верхняя часть толщи (100-150 м) сложена лавами, игнимбритами липаритов, в которых содержатся пласты (0,5-3 м) черных витрофиров липарита.

Игнимбриты липаритов обладают кристалловитрокластической текстурой и флюидальной текстурой. Они состоят из обломков зерен альбит-олигоклаза, кварца, биотита и стекла (от 30 до 95%), а также обломков (типа фьямме), туфов и лав среднего и кислого состава, сцементированных стеклом кислого состава. Последнее участками раскристаллизовано в микрофельзит и обтекает обломки зерен минералов. Химический состав игнимбрита липаритового состава приведен в табл. I, анализ 7.

Пепловые туфы липаритов (см. табл. I, анализ 8) имеют кристаллолитовитрокластическую структуру и иногда слоистую текстуру. Они состоят из мелких рогульчатых пепловых частиц, стекла (до 65%), кварца (10%), олигоклаз-андезина, биотита, обломков липаритов и дацитов. Кластический материал составляет не более 40% объема породы.

Витрофир липарита имеет витропорфировую структуру с кристаллитовой структурой основной массы. Текстура флюктуационная или перлитовая. Редкие вкрапленники (до 5%) олигоклаза, олигоклаз-андезина и ромбического пироксена погружены в вулканическое стекло кислого состава, которое состоит из кристаллитов, обтекающих вкрапленники. Химический состав этих пород приведен в табл. I, анализ 6.

Растительные остатки угаткинской толщи, по заключению Г.Г. Филипповой, характерны для второй половины раннего мела. На территории смежного листа Q-59-III, IV породы этой толщи содержат флору позднеальбского возраста [35], однако раннемеловой возраст ее все же предположителен.

Верхний отдел

Нижняя толща (K_2^I) распространена в юго-восточной части района, несогласно залегая на различных горизонтах нижней (K_1^I) и верхней (K_1^2) толщ. Это - флюидальные липариты, фельзолипариты, липарито-дациты, дациты, их туфы и игнимбриты, заключающие линзы витрофиров дацитового состава; в бассейнах Озерной и Кайемравеема - туфы липаритов и дацитов. Разрез толщи правобережья Прав. Пенвельеема начинается с флюидальных фельзолипаритов мясо-красного и светло-фиолетового цвета, а на левобережье Верх. Кайемравеема - со смоляно-черных игнимбритов. Вулканисты этой толщи принадлежат липаритовой формации.

Разрез нижней части толщи изучен в коренных обрывах правого борта долины руч. Райченок [32]:

1. Туфы липаритов зеленоватого цвета	40
2. Витрофиры дацитового состава серого цвета	5-20
3. Туфы липаритов серого, белого и розового цвета, содержащие прослойки игнимбритов липаритового состава	60
Мощность вулканитов I00-I20 м.	

В междуречье Прав. Илюкейедем - Верх. Кайемраведем максимальная мощность толщи составляет также I20 м, а в бассейне Озерной она возрастает до 400 м.

Липариты и фельзолипариты - порфировые породы с фельзитовой, местами сферолитовой структурой основной массы; текстура флюидальная. Вкрапленники - альбит-олигоклаз (10%), кварц (1-5%), калиевый полевой шпат (5%), биотит (1%), ромбический пироксен (1-2%). Основная масса породы состоит из кварц-полевошпатового агрегата, в котором наблюдаются мелкие кристаллы плагиоклаза и зерна рудного минерала.

Игнимбрит липарита имеет псефопелитовую пепловую структуру и состоит из обломков вулканического стекла и олигоклаз-андезита, сцементированных пеплом. Количество обломков не превышает 20% объема породы; размер их 2-5 мм. Пепловый материал - мельчайшие осколки кислого спекшегося вулканического стекла, образующего текстуры течения сложного рисунка с фьяммеподобными формами (фьяммеигнимбриты).

Витрофиры - массивные черные породы со стекловатой основной массой. Вкрапленники зонального плагиоклаза (№ 38), пироксена и биотита составляют 20% объема породы. Стекло обладает перлитовой отдельностью. Химический состав витрофиров (см. табл. I, анализ 9) отвечает составу дацитов, по Р. Дзели.

Поздемеловой возраст нижней толщи условно определяется ее несогласным залеганием на подстилающих толщах, видимо, аптальбского возраста.

Средняя толща (K_2^2). Вулканогенные образования этой толщи встречаются преимущественно в междуречье Старичная - Сред. Кайемраведем; она известна также на правобережье Мал. Анны. В составе толщи широко распространены лавы, туфолоавы и туфы андезитов, андезито-дацитов, андезито-базальтов, двупи-

роксеновых андезитов, туфоконглобрекчий, реже встречаются трахиандезиты, трахибазальты, базальты, туффиты, вулканомиктовые песчаники, игнимбриты андезитов и липаритов. Встречаются пачки переслаивающихся мелкообломочных и пепловых туфов, содержащих растительные остатки плохой сохранности, линзы туфоконгломератов. Местами толща четко двучленного строения с преобладанием в нижней ее части туфоконглобрекчий и туфов среднего состава, а в верхней — лав и туфов среднего, реже основного состава.

В среднем течении Озерной толща хорошо стратифицирована. Для туфовой части толщи характерна пестрая окраска пород. Лавовая часть толщи сложена коричневыми, зелеными, темно-серыми порфирированными, реже афировыми породами. Состав толщи довольно выдержанный, что особенно характерно для ее верхней части. Толща начинается обычно с туфоконглобрекчий, туфобрекчий и разнообломочных туфов, но иногда непосредственно с массивных андезитов. Поперечник неокатанных обломков и валунов в туфоконглобрекчиях и туфоконгломератах варьирует от 10 см до 1,5 м; состоят они из туфов, лав и игнимбритов андезитов, базальтов, дацитов, липарито-дацитов и липаритов, сцементированных туфом среднего состава. Породы толщи принадлежат андезитовой формации.

Разрез средней толщи составлен В.П.Куклевым по коренным обнажениям и делювию в бассейне Озерной [32] :

1. Кристаллолитокластические темно-серые туфы андезитов с обломками (до 6 мм) флюидальных вулканических стекол, стекловатых андезитов, микрофельзита и кварца; по простиранию эти туфы, вероятно, переходят в вулканомиктовые песчаники, заключающие отпечатки: <i>Pityophyllum nordenskiöldii</i> (Heer) Nath., <i>Sphenobaiera</i> sp. indet., <i>Cephalotaxopsis heterophylla</i> Holl., <i>C. anguensis</i> Efim., <i>Sequoia obovata</i> Knowlt., <i>Elatocladus</i> cf. <i>smithiana</i> (Heer) Sew., <i>El. sp.</i> , <i>Torreya gracillima</i> Holl	33
2. Андезиты миндалекаменные вишневого цвета	18
3. Андезиты темно-серого цвета	12
4. Витрокластические спекшиеся туфы андезитов красного и зеленого цвета	13

5. Игнимбриты липаритов коричневого цвета, содержащие углефицированные растительные остатки	10
6. Туфы, аналогичные таковым в пачке 4, заключающие маломощный (1,2 м) пласт андезитов	16
7. Литокластические спекшиеся серые туфы липаритов, содержащие в средней части пласт витрокластических туфов андезитов (2,2 м), а в верхней — пласт (3 м) андезитов	19
8. Кристалловитрокластические туфы андезито-дацитов кирпично-красного цвета	9
9. Чередующиеся пласти (2,6 м) андезитов и их туфов темно-серого и зеленого цвета	
Мощность образований 150 м.	

В андезито-дацитах (см. табл. I, анализ I3) порфиновые выделения (около 20%) принадлежат андезиту № 45 и темноцветным минералам, которые погружены в хлоритизированную основную массу; в последней различаются лейсты и микролиты полевых шпатов и зерна кварца.

Андезиты и андезито-базальты — порфировые породы с вкрапленниками (10-30%) андезина № 32-38 и лабрадора № 50-60, моноклинного пироксена ($cNg = 40-44^\circ$). Структура основной массы андезитовая, микрофельзитовая, иногда интерсертальная. Основная масса состоит из лейст плагиоклаза, зерен пироксена, рудного минерала и вулканического стекла. Химический состав андезита приведен в табл. I, анализ II, андезито-базальта — в табл. I, анализ I2. Андезиты и андезито-базальты отличаются от соответствующих пород нижнемеловой верхней толщи пониженным количеством кремнезема, окиси железа и повышенными количествами закисного железа, окиси магния и кальция.

Базальты характеризуются порфировой структурой с гналопитовой структурой основной массы. Порфировые выделения (15-30%) представлены таблитчатыми или зональными кристаллами лабрадора № 66, моноклинного ($cNg = 40^\circ$, $2V = 45-60^\circ$) и ромбического пироксена ($2V = 70-80^\circ$), иногда оливина ($2V = 90^\circ$). Основная масса стекловатая или состоит из беспорядочно расположенных призмочек плагиоклаза и пироксена. Химический состав

пироксен-оливинового базальта (см.табл.І, анализ І4) близок базальтам нижнемеловой верхней толщи, отличаясь от них пониженным содержанием окиси магния и повышенным - окиси калия.

В туфах и туффитах обломки андезитов, базальтов, кислых эффузивов и кислого стекла, плагиоклаза, пироксена, кварца, апатита, биотита имеют поперечник до 7 мм.

Комплекс ископаемых растений характеризует, по заключению Г.Г.Филипповой, возраст включающих их пород в интервале поздний альб-сеноман. В междуречье Кривой - Ниж.Кайемравеем в туфах этой же толщи содержатся отпечатки *Cephalotaxopsis sp.*(*C.intergmedia Hall v.?*) [32,40]. Мощность средней толщи 100-600 м.

Верхняя толща (K_2^3). Вулканогенные образования этой толщи развиты в юго-восточной части района. На подстилающей средней толще они залегают согласно. В составе толщи преобладают кайногишские туфы, кластолавы и лавы липаритов и трахилипаритов, в меньшем количестве присутствуют игнимбриты липаритового состава, андезиты, дациты и их туфы. Вулканиты толщи образуют игнимбритовую формацию.

Разрез толщи в бассейне Озерной следующий [32]:

1. Грубообломочные туфы дацитов зеленого цвета	40-60
2. Андезиты светло-коричневого цвета	20
3. Кластолавы трахилипаритов черного цвета с обломками средних и кислых эффузивов, кварца	15
4. Туфы липаритов фиолетового цвета	100-150
5. Игнимбриты липаритов фиолетового цвета с обломками (7-8%) эффузивов кислого и среднего состава	60
6. Флицидальные кластолавы трахилипаритов розовато-желтого цвета	30
7. Игнимбриты липаритов коричневого цвета	15
Мощность вулканитов 280-350 м.	

В междуречье Озерная - Сред.Кайемравеем в толще преобладают туфы липаритов и липарито-дацитов. Мощность их здесь примерно 300 м, но на левобережье Мочажинной она уменьшается до 50 м.

Кластолавы трахилипаритов - порфиновые породы с витрофировой структурой основной массы и следами течения. Вкрапленниками

(5%) являются кристаллы (до 4 мм) зонального альбит-олигоклаза и санидина в равных соотношениях. В стекле содержатся округлые обломки (до 5 мм) липаритов, угловатые обломки андезина и кварца.

В трахилипаритах порфиновые выделения (5-7%) принадлежат широкотаблитчатому альбиту и свежим кристаллам калиевого полевого шпата с четко выраженной спайностью. В микрофельзитовой основной массе наблюдаются кварц и лейсты полевых шпатов.

Игнимбриты состоят из обломков зерен (до 60%) свежего альбита ($cNg = 8^\circ$), андезина ($cNg = 25^\circ$), кварца, лав липаритов, андезито-дацитов, стекла причудливых фьяммеподобных форм, редких зерен моноклинного пироксена и листочков биотита; диаметр обломков 3 мм; они погружены в бурое стекло кислого состава.

Органических остатков в толще не обнаружено, однако их стратиграфическое положение аналогично такому же на территории смежного листа Q-59-III-LV, где отложения выделены в пыкарваамскую свиту и содержат отпечатки позднемеловых двудольных *Que-reuxia angulata* (Newb.) [35].

ПАЛЕОГЕНОВАЯ (?) СИСТЕМА

Палеогеновые (?) базальты ($P?$) залегают на вершинах плоских водоразделов в юго-восточной части района и в бассейне Теньгельеема в форме небольших по площади почти горизонтальных (5-12 $^\circ$) покровов. Сложены покровы темно-серыми до черных массивными оливиновыми и пироксеновыми базальтами, среди которых встречаются пласты (от 1,5 до 30 м) сильнопористых и мидалекаменных разновидностей. На левобережье Теньгельеема наблюдался [29] покров мощностью 60 м, сложенный чередующимися между собой плотными сливными и пористыми базальтами; в пористых базальтах поперечник пустот от 0,2 до 4 см. Контакт между плотными и пористыми базальтами неровный и не всегда отчетливый; для пород характерна столбчатая отдельность. Породы этого возраста относятся к базальтовой формации.

Структура базальтов порфировая с интерсертальной, микродо-леритовой структурами основной массы. Текстура массивная, миндалекаменная. Состоят они из порфировых вкрапленников (от 0,3 до 1,3 мм) лабрадора № 52-66 (40%), моноклинного пироксена

(с Ng = 42° - 25% и оливина (2 V = -80°) - 15%, погруженных в основную массу из лейст и микролитов лабрадора № 58, зерен пироксена, рудного минерала и стекла (5-20%).

Химический состав оливинового базальта приведен в табл. I, анализ I5. В отличие от базальтов нижнемеловой верхней толщи и средней толщи верхнего мела породы характеризуются повышенным значением $b = 28,9$, несколько пониженным $c = 6,7$ и пересыщенностью кремнекислотой ($Q = 21,5$).

Палеогеновый возраст базальтов принимается условно на основании их пологого залегания, кайнотипного облика пород, сопоставления с аналогичными вулканидами на территории смежных к западу листов [10, 33, 36] и с породами эвмивеевской свиты Центрально-Чукотского района Охотско-Чукотского Вулканогенного пояса [3, 6, 7, 20]. Мощность базальтовых покровов 80-100 м.

На магнитном плане (см. рис. 3) покровам этих базальтов в бассейне Теньвельвема соответствует отчетливая положительная аномалия северо-восточного направления интенсивностью до 500 гамм [19, 22].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Верхнечетвертичные отложения

В районе установлены отложения (рис. I), соответствующие зрянской и сартанской стадиям оледенения, аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения казанцевского межледниковья и карганского межстадиала, скорее всего межледниковья.

Отложения времени казанцевского межледниковья (Q_{III}^I) установлены в правом борту долины Мал. Анны. Доледниковый пойменный аллювий находится здесь под зрянскими водно-ледниковыми отложениями и имеет следующее строение [29] X):

1. Хорошо окатанный гравий и песок	0,5
2. Песок с илистой примазкой	0,2
3. Серые суглинки с растительными остатками	0,1

X) Описание четвертичных отложений дано сверху вниз в метрах.

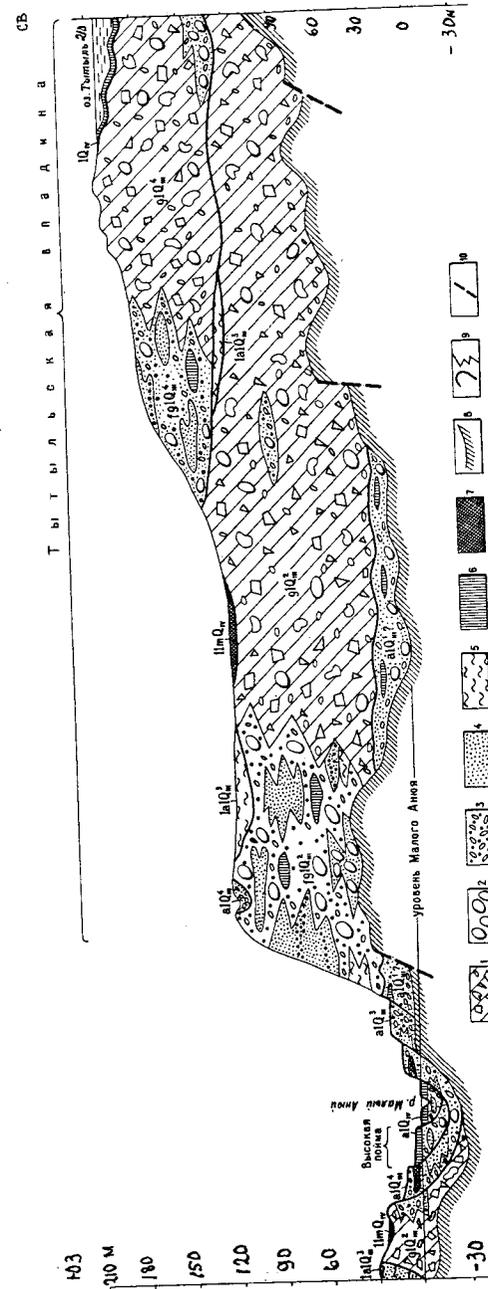


Рис. I. Схема соотношений четвертичных отложений
 1 - морена; 2 - валуны; 3 - галечники и гравий; 4 - песок; 5 - ил и суглеси; 6 - суглинки;
 7 - торфяники; 8 - цоколь коренных пород; 9 - литологические и фациальные границы;
 10 - предполагаемые разломы

4. Галька и гравий гранодиоритов, ди-
паритов, реже - песчаников, сланцев и квар-
ца, цементированные желто-бурым песком ... I,2
Общая мощность отложений 2 м.

Спорово-пыльцевые спектры отложений характеризуются преоб-
ладанием группы пыльцы древесно-кустарниковой растительности
(до 93%), в которой хвойные представлены главным образом кедро-
вым стлаником (29-41%); в единичных экземплярах присутствует
пыльца лиственницы. Пыльца березы и ольховника содержится в рав-
ном количестве (25-30%). Группа пыльцы недревесных составляет
3-8%, иногда до 40% и представлена пылью осок, полыни, верес-
ковидных и разнотравья. Среди споровых (4-11%) преобладают сфаг-
новые и зеленые мхи, плауны; споры хвощей и плаунов встре-
чаются спорадически.

Аналогичные по возрасту отложения, сложенные также поймен-
ной фацией аллювия мощностью 6,5 м, наблюдаются в верховьях Ста-
ричной, где они перекрыты зырянской мореной [32].

Отложения времени зырянского оледенения (Q_{III}^2) распро-
странены в районе наиболее широко, особенно на севере и западе его,
где они заполняют четвертичные впадины (Илирнейская, Вайгытгын-
ская, Пенвельвеевская, Сточинская и др.), а также долины многих
водотоков (см. рис. 4). Отложения этого возраста в виде остатков
моренного материала или в виде отдельных эрратических валунов
изредка встречаются на водоразделах высотой до 800 м.

Зырянскими ледниковыми отложениями сложены основные, дон-
ные, боковые, наиболее часто встречающиеся конечные морены и вы-
работанные в них псевдотеррасы различных уровней. В северо-запад-
ной части района нередки также водно-ледниковые отложения, приу-
роченные к внешнему краю конечных морен. Наиболее крупные и мно-
гочисленные валы конечных морен с юга окаймляют озера Илирней,
Вайгытгын, Лесное; наблюдаются в приустьевых частях Тытыльваама,
Имрвеема, Ниж.Мегеревеема и др. Сложены морены угловатыми и
полукатанными глыбами, валунами (до 20%), обломками, галькой и
гравием (35-40%), супесью (45-50%). В спорово-пыльцевом спектре
проб из моренных отложений господствует группа спор (до 84%),
состоящая главным образом из сибирского плауника (*Selaginella*-
seae - 26-83%); две другие группы малочисленны и невыразитель-
ны. Этот спектр характерен для верхнечетвертичных ледниковых от-
ложений Северо-Востока СССР.

Мощность ледниковых отложений колеблется от 6 до 150 м.

Частный разрез водно-ледниковых отложений изучен в правом
борту долины Сред.Пенвельвеема [37]:

I. Темно-серая супесь с прослоями (2-3 см) гравийно-галечного материала и линзами (7 x 60 см) бурого торфа	2,3
2. Гравий и песок с примесью илистого материала	0,7
3. Хорошо окатанный валунно-галечный материал	I,3
Мощность отложений 4,3 м.	

В спорово-пыльцевых спектрах этих отложений отмечаются ко-
лебания в соотношении групп: в слое три группы спор, пыльцы не-
древесных и пыльцы древесно-кустарниковых находятся в одинако-
вом количестве, при этом группа спор состоит из зеленого и сфаг-
нового мхов, плаунов, плаунок и папоротников. В группе пыльцы
недревесных преобладает осока, в значительном количестве присут-
ствует пыльца злаковых, вересковидных, полыни. Пыльца древесно-
кустарниковой группы представлена березкой, ольховником, ивой.
В слое I в составе спорово-пыльцевых спектров резко преоблада-
ет пыльца недревесных (до 90%, из которых большая часть принад-
лежит осоковым), пыльца древесно-кустарниковой группы (преобла-
дает ива) составляет от 15 до 3% или вовсе отсутствует, а груп-
па спор - 5-7%. Эти спектры характеризуют тундровую раститель-
ность эпохи похолодания.

Мощность водно-ледниковых отложений в районе колеблется от
I-2 до 20-30 м, увеличиваясь в береговых обрывах долины Мал.Анны
(против устья Теньвельвеема) до 100 м [29].

Отложения времени каргинского межстадиала (межледниковья ?)
(Q_{III}^3). Аллювиальные фации отложений этого возраста развиты в
долине Мал.Анны, в приустьевой части Тытыльваама и по долинам
некоторых других водотоков, где они слагают террасы высотой 5-
7 и 10-12 м, а озерно-аллювиальные - в долине Вайгытгываама и в
нижнем течении Пенвельвеема. На последнем участке они сохрани-
лись в виде террасовидных уступов высотой 25-30 м по обоим бор-
там долины, причем в левом борту они перекрывают морену, види-
мо, зырянского времени.

Наиболее полный разрез каргинских аллювиальных отложений
изучен в левом борту долины Имрвеема [25]:

I. Почвенно-растительный слой	0,12
-------------------------------------	------

2. Чередующиеся прослой (0,25-0,75 м) серовато-коричневой супеси и темно-коричневой плотной вязкой глины; линзы (I x 20 см) светло-серого полимиктового песка и черного гумусированного вещества	1,27
3. Галечник (20-25%) и гравий (30-50%) с валунами (20-30%) и прослоями (5-14 см) крупно-грубозернистого полимиктового песка (10-15%)	4,5
Мощность отложений около 6 м.	

Спорово-пыльцевые спектры из этих слоев характеризуются следующими соотношениями групп растений: пыльца древесно-кустарниковой группы - 60-68%, пыльца недревесной группы - 20-26%, группа спор - 10-20%. В составе первой группы резко преобладает пыльца ольховника и березы, причем содержатся они примерно в равных соотношениях (37-60%). В меньшем количестве присутствует пыльца ивы (2-15%), лиственницы (0,5-3%) и *Pinus rhnula* (до 1%). Среди спор наиболее часто встречаются многожизненные, сфагновые мхи и плауновые. В недревесной группе преобладают осоковые, злаковые и вересковидные. Близкие спорово-пыльцевые спектры из террас такого же уровня в долине Бол. Аняя приводит Ю.И.Гольдфарб [23].

Разрез каргинских озерно-аллювиальных отложений составлен в нижнем течении Пенвельвеема [29]:

1. Почвенно-растительный слой	0,2
2. Неравномерное чередование песчано-галечных с редкими валунами и песчаных прослоев (от 0,1 до 0,4 м)	6,8
3. Мелко- и крупозернистый песок с прослоями (от 0,5 см до 0,1 м) песчано-галечно-гравийного материала и супесей; редкие небольшие валуны	6,5
4. Чередование прослоев (3-5 см) горизонтально-слоистых песков с косослоистыми и волнистослоистыми песками и суглинками ...	3,2
5. Мелко- и крупозернистый песок с прослоями (до 0,3 м) песчано-галечно-гравийного материала и мелкими валунами	4,8
6. Чередование прослоев (от 0,1 до 0,3 м) галечно-гравийного материала и мелко-крупозернистых песков	4

Общая мощность отложений около 26 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из этих отложений преобладает пыльца древесно-кустарниковой группы (36-61%), много пыльцы трав (21-39%), в меньшем количестве (14-25%) присутствуют споры. В последней группе преобладают сфагновые мхи (45-61%); по всему разрезу присутствуют споры папоротников и плаунов. В группе пыльцы древесно-кустарниковой растительности преобладают береза (60-69%) и ольховник (25-33%), в единичных экземплярах отмечается пыльца *Pinus* подрода *Harlockylon* и лиственницы. Группа пыльцы недревесных представлена пыльцой осок (20-54%), вересковидных (до 30%), полыни (23-28%). Спектры характеризуют растительность лесотундровой зоны с преобладанием кустарниковой березы и ольховника.

Отложения времени сартанского оледенения (Q_{III}^4) принадлежат ледниковым, водно-ледниковым и синхронным им аллювиальным фациям. Сартанские ледниковые и водно-ледниковые отложения находятся в северо-восточной и западной частях района, тяготея к ледниковым центрам г.Ледниковой и Илирнейского горного массива. Они выполняют Уткувеемскую древнюю речную долину, Тытыльскую, Пенвельвеемскую и Сточинскую впадины, современные долины ряда водотоков и днища цирков на г.Ледниковой, слагая основные, боковые и конечные морены.

Толща моренных отложений состоит из щебня (до 40%), полукатанных валунов и угловатых глыб (7-10%) размером от 20 см до 2,5 м, разнозернистого полимиктового песка (50-53%). Мощность ледниковых отложений изменяется от 2-5 до 60-80 м, являясь максимальной вблизи южной оконечности оз.Тытыль.

Водно-ледниковые отложения развиты по внешнему краю конечных морен, но встречаются и внутри них. Они образуют обширные песчано-галечные покровы с редким мелким валунником. В правом борту долины Ниж.Мегеренвеема, в 2 км ниже края конечной морены, изучен следующий разрез этих отложений [37]:

1. Растительный слой	0,2
2. Галька (55%), гравий (30%), полимиктовый песок (15%), мелкие валуны (1-2%) с прослоями (5-25 см) темно-серого гумусированного суглинка и желтовато-серой супеси	6,5
3. Хорошо окатанная галька (45-50%), гравий (25%), полимиктовый песок (25-30%)	2,75
Мощность отложений около 10 м.	

Максимальная мощность сартанских водно-ледниковых отложений в районе достигает 25 м.

В спорово-пыльцевых спектрах из нижней части приведенного разреза преобладает группа спор (41%), группа пыльцы древесно-кустарниковых растений составляет 32%, пыльца недревесных - 27%. В группе спор преобладают споры плаунов (90%); в древесно-кустарниковой группе содержится пыльца березы (50%), ольховника (26%), кедрового стланика (13%), ивы (10%); в недревесной группе встречается пыльца осок (22%), вересковидных (13%), полыни (23%), гвоздичных (21%). Спорово-пыльцевой спектр из водно-ледниковых отложений, по заключению З.И.Копытовой, характеризует тундровую холодолюбивую растительность эпохи оледенения.

Синхронные сартанскому оледенению элювиальные слои слагают в районе террасы 5-7-метрового уровня долин Мал. и Бол. Анны и 3-4-метрового уровня (долины Куйвиемеа, Пенвельеа, Сред. Кайемравеа, Озерной и др.). Разрез этих отложений в правом борту Сред. Пенвельеа следующий [37]:

1. Почвенно-растительный слой	0,2
2. Галька (до 3 см) плохо окатанная с гравием и желтовато-бурым песком	0,4
3. Темно-серая супесь с линзовидными включениями торфа, мелких веток, стволов и пней деревьев	1,9
4. Песок и гравий с мелкой хорошо окатанной галькой и тонкими линзами растительных остатков	0,7
5. Галька с валунами (26%), гравий и песок (25%)	0,8
Мощность отложений 4 м.	

В спорово-пыльцевом комплексе из этих образований преобладает пыльца древесно-кустарниковой растительности (36-59%), среди которой наиболее характерны береза (66-68%) и ольховник (27-31%). В группе недревесных (7-13%) наиболее характерны осоковые (29-60%), злаковые (5-46%) и вересковидные (10-30%). Среди спор (34-54%) преобладает сфагновый мох и в значительном количестве (до 13%) присутствуют споры папоротников. Слои 3-5 содержат холодолюбивый спорово-пыльцевой спектр в отличие от слоя 2, в котором спектр близок современной растительности района. Эти данные позволяют считать, что формирование элювиальных отложений началось, вероятно, во второй половине сартанского времени и закончилось в период климатического оптимума начала современной эпохи.

Современные отложения (G₁ T₁) представлены элювием русел и пойм всех водотоков района и озерно-болотными отложениями, наблюдаемыми на поверхности зрянских ледниковых и водно-ледниковых образований, реже - на поверхности аналогичных отложений сартанского времени и в поймах наиболее крупных рек района. На территории листа известны делювиально-солифлюкционные, пролювиальные и элювиальные образования, не показанные на карте ввиду их маломощности.

Элювиальные отложения относятся к пойменным и русловым фациям, которые участвуют в строении надпойменных террас 3-4-метрового уровня, высокой поймы (1,5-2 м) и собственно русловых участков в долинах водотоков. Они состоят из гальки, гравия и песка с примесью валунов, прослоями и линзами супесей, суглинков и торфа. Изредка встречаются прослойки и линзы ископаемого льда мощностью до 0,5 м. Общая мощность современных элювиальных отложений колеблется от 5 до 15 м [26]. Спорово-пыльцевые спектры из отложений надпойменных террас соответствуют современной растительности района.

Озерно-болотные отложения представлены супесчано-суглинистым и илистым материалом и торфяниками с линзами льда. Их мощность, вероятно, не превышает 5 м.

Делювиально-солифлюкционные образования наиболее широко развиты на правобережье Мал. Анны. Они сложены щебнем, дресвой, песком, суглинком, супесью; у подножий склонов водоразделов переходят в обширные солифлюкционные шлейфы. Мощность их 1-15 м.

Пролювиальные отложения слагают конусы выноса, располагающиеся на выходе притоков в долины основных рек, и иногда имеют облик псевдотеррас шириной от первых десятков метров до 2,5 км. Они состоят из крупнообломочного несортированного материала с примесью валунов, песка и глины. Мощность их до 6 м.

Элювиальные отложения развиты весьма широко; их вещественный и гранулометрический состав целиком зависит от разрушающихся коренных пород: на обнажениях интрузивных пород делювий обычно крупноглыбовый, на вулканогенных - мелкоглыбовый и плитчатый, на терригенных - мелкообломочный и щебенчатый. Мощность элювия не превышает 5 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На территории листа установлены интрузивы позднеюрские (?), раннемеловые и позднемеловые и субвулканические тела позднеюрского (?), раннемелового, позднемелового и палеогенового (?) возраста.

ПОЗДНЕУРСКИЕ (?) ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Габбро-диабазы ($\gamma\beta$ J_3 ?) слагают Право-Вайгытгынский шток, расположенный на севере района среди карнийской терригенной толщи. Шток вытянут в северо-западном направлении и в плане имеет сложные очертания; площадь его 5 км². На плане графиков (Δ T) магнитного поля (см. рис.3) шток фиксируется небольшой линейной аномалией интенсивностью до 100 гамм.

Габбро-диабазы состоят из таблиц альбитизированного и сосиритизированного плагиоклаза, погруженных в карбонат-хлорит-лейкоксоновый агрегат с реликтами зерен пироксена. Породы интенсивно катаклазированы, местами сильно рассланцованы и превращены в хлоритовые, актинолит-хлорит-карбонатные и эпидот-альбитовые породы; отмечены серпентиниты [18,41]. В экзоконтакте штока вмещающие породы превращены в кварц-хлоритовые и кварц-хлорит-серицитовые сланцы. Вокруг штока встречаются единичные дайки габбро-диабазы мощностью от 2 до 30 м и длиной от 50 до 150 м; простирание их северо-восточное. Химический состав пород штока (табл.2, анализ I) свидетельствует об их значительных вторичных изменениях. Возраст габбро-диабазов условный. Они сопоставляются с дайками и силлами габброидов Южно-Ангийского прогиба на территории смежного к западу листа [36], где в составе верхнеурской кремнисто-спилитовой формации известны также пласты диабазов и их туфов. Гальки габбро-диабазов сходного петрографического состава присутствуют в нижнемеловых конгломератах.

Раннемеловой интрузивный комплекс

К этому комплексу относятся крупные гранитоидные массивы, внедрившиеся в вулканогенно-осадочные и осадочные породы позднеурского, берриас-валанжинского и готерив-барремского (?) возраста. Имеется сходство гранитоидных массивов с аналогичными массивами Ангийской складчатой зоны, где установлена связь их с вулканическими образованиями, вследствие чего они выделяются в позднемезозойскую вулканоплутоническую ассоциацию Чукотки [8].

Среди пород комплекса встречаются габбро, габбро-диориты (первая фаза внедрения) и диориты, кварцевые диориты, гранодиориты и гранодиорит-порфиры (вторая фаза внедрения), участвующие в строении Ледникового, Теньельвеевского, Наченкачвеевского

го массивов и ряда штоков. Эти породы образуют раннемеловую габбро-гранодиоритовую формацию.

Шток габбро, обнаженный на левобережье Теньельвеема, вытянут в субширотном направлении на 6 км при ширине до 2 км. Западная и северная границы тела перекрыты ледниковыми отложениями, а на юге и востоке он прорывает верхнеурские, берриас-валанжинские и готерив-барремские (?) отложения. Габбро местами пронизаны многочисленными жилами гранодиоритов (вторая фаза внедрения) и подверглись интенсивным изменениям, выразившимся в сосиритизации плагиоклаза, развитии вторичного биотита, актинолита и хлорита. Габбро-диориты в верховье Ледниковой слагают тело длиной 700 м и шириной 300 м; контакты с вмещающими породами крутые. Последние на контакте с телом габбро-диорита превращены в биотит-кварцевые и кордиерит-биотитовые роговики.

Диориты и кварцевые диориты слагают в среднем течении Ледниковой южную часть Наченкачвеевского массива [24,34,41]. Ледниковый и Теньельвеевский массивы сложены в основном гранодиоритами, но на отдельных участках эндоконтактных зон встречаются и диориты. В обоих массивах изредка встречаются биотитовые и биотит-роговообманковые граниты и платиограниты [28]; от диоритов до гранитов наблюдались постепенные переходы [29].

Самым крупным является Ледниковый массив, часть которого расположена в изученном районе. В эндоконтактной зоне массива шириной около 2 км гранодиориты содержат шпильки диоритов; в остальной части массива гранодиориты включают многочисленные жилы аплитов (α K₁) мощностью до 20 см. В гранодиоритах юго-восточной части массива отмечена линейно-плоскостная ориентировка темноцветных минералов. В таком же направлении ориентирована одна из систем трещин пластовой отдельности; другая система почти вертикальных трещин перпендикулярна к первой системе. Северо-западный контакт Ледникового массива крутой, юго-восточный пологий (25°) извилистый. В направлении погружения интрузива расположен ряд мелких штокообразных тел гранодиоритов и гранодиорит-порфиров, которые, видимо, представляют собой его апофизы. На контакте с Ледниковым массивом вмещающие породы берриас-валанжинского и условно готерив-барремского ярусов в зоне шириной от 1 км (вдоль северо-западного контакта) до 4 км (вдоль юго-восточного контакта) превращены в тонкоплоскостные слюдяно-кварцевые, актинолит-биотит-кварцевые и кордиерит-биотитовые роговики.

Теньельвеевский гранодиоритовый массив на значительной

Состав интрузивных и субвулканических пород и

Компо- ненты	Номера проб							
	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	52,26	66,57	62,91	61,53	56,84	71,74	55,13	60,62
TiO ₂	1,94	0,53	0,62	0,25	1,01	0,11	1,10	0,64
Al ₂ O ₃	16,93	15,34	16,63	15,28	17,33	14,29	17,08	14,51
Fe ₂ O ₃	1,22	0,64	0,66	2,52	2,83	1,35	2,32	0,68
FeO	8,40	3,45	4,52	3,77	4,26	1,23	5,10	4,42
MnO	0,15	0,08	0,10	0,11	0,14	0,01	0,14	0,08
MgO	4,90	1,63	3,02	2,51	3,47	0,30	3,35	4,23
CaO	2,95	3,50	4,50	4,24	5,66	1,10	6,29	4,32
Na ₂ O	5,04	3,67	2,81	3,26	3,27	3,80	3,70	2,51
K ₂ O	0,26	3,21	2,11	2,94	2,07	4,80	0,97	4,55
H ₂ O ⁺	-	-	-	2,00	2,26	-	-	-
H ₂ O ⁻	0,22	0,31	0,22	0,46	0,54	0,41	0,50	0,27
P ₂ O ₅	0,20	0,16	0,13	0,14	0,19	0,03	0,26	0,42
CO ₂	-	-	-	0,88	Нет	-	-	-
mmn	5,65	0,94	1,94	2,50	2,19	1,68	4,67	2,47
Σ	99,90	99,72	99,95	99,89	99,87	100,44	100,11	99,45
a	11,7	12,8	9,3	11,8	10,6	15,0	10,3	12,2
c	3,7	3,9	5,5	4,6	7,0	1,3	7,1	3,7
b	21,9	7,0	12,4	11,1	13,4	3,8	14,5	13,7
s	62,7	76,3	72,8	72,5	69,0	79,9	68,1	70,4
a'	18,8	-	18,3	-	-	28,0	-	-
c'	-	4,9	-	6,3	2,2	-	7,5	11,6
f'	42,5	55,3	40,0	54,2	51,6	59,7	50,8	35,4
m'	38,7	39,8	41,7	39,5	46,2	12,3	41,7	53,0
n	97,0	63,7	67,1	62,5	70,9	54,4	85,1	45,2
φ	4,4	7,7	4,4	20,3	18,8	29,8	14,0	4,0
t	2,7	0,6	0,7	0,3	1,3	0,1	1,5	0,7
q	-1,7	23,1	21,5	16,8	9,8	28,5	8,5	12,7
a:c	3,1	3,2	1,7	2,5	1,5	11,5	1,4	3,3

Таблица 2

их числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

Компо- ненты	Номера проб							
	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	64,47	65,19	65,42	64,03	68,80	74,78	57,47	60,63
TiO ₂	0,44	0,36	0,32	0,57	0,36	0,04	0,93	0,90
Al ₂ O ₃	15,98	16,33	15,75	16,11	15,77	13,96	16,79	16,48
Fe ₂ O ₃	1,90	1,68	1,61	2,00	1,77	0,72	2,13	1,04
FeO	2,58	3,23	1,86	1,87	1,86	1,36	5,33	5,53
MnO	0,12	0,12	0,05	0,07	0,07	0,04	0,16	0,08
MgO	1,58	1,46	0,46	1,10	0,52	0,29	3,53	2,23
CaO	3,00	2,76	3,39	2,88	2,13	0,97	5,61	4,47
Na ₂ O	2,75	4,04	2,17	4,62	3,57	3,40	3,70	3,00
K ₂ O	3,49	2,68	4,32	1,91	3,94	3,42	2,17	1,84
H ₂ O ⁺	-	-	-	-	-	-	1,58	-
H ₂ O ⁻	0,42	0,55	2,20	0,92	0,11	0,28	0,58	0,55
P ₂ O ₅	0,19	0,15	0,12	0,15	0,10	0,03	0,20	0,20
CO ₂	-	-	-	-	-	-	Нет	-
mmn	2,80	1,30	2,33	4,45	0,35	0,38	1,58	3,19
Σ	99,66	99,79	99,98	99,76	99,41	99,65	100,18	99,59
a	11,3	12,9	11,5	13,3	13,4	11,9	11,6	9,6
c	3,7	3,3	4,4	3,7	2,5	1,1	5,7	5,6
b	10,0	9,4	6,0	7,1	6,4	5,9	14,6	12,5
s	75,0	74,4	78,1	75,9	77,7	81,1	68,1	72,3
a'	30,1	24,6	31,3	22,8	36,8	62,6	-	16,5
c'	-	-	-	-	-	-	8,6	-
f'	42,7	49,3	55,5	50,5	50,6	29,7	49,3	51,7
m'	27,2	26,1	13,2	26,7	12,6	7,7	42,1	31,8
n	54,6	69,3	42,8	78,8	58,0	60,4	72,3	71,1
φ	16,8	16,0	24,0	23,7	23,1	8,8	12,9	7,0
t	0,4	0,4	0,3	0,6	0,4	0,1	1,2	1,0
q	23,7	19,7	28,8	21,5	26,1	37,3	7,3	19,8
a:c	3,0	4,0	2,6	3,6	5,4	1,8	2,0	1,7

Продолж.табл.2.

Компо- ненты	Номера проб							
	17	18	19	20	21	22	23	24
SiO ₂	58,09	57,83	60,02	57,84	63,31	70,66	53,78	64,06
TiO ₂	0,60	0,43	0,58	0,68	0,58	0,18	0,79	0,54
Al ₂ O ₃	16,83	16,48	17,15	15,96	15,20	13,60	18,42	16,04
Fe ₂ O ₃	4,39	4,66	1,40	1,91	1,59	0,72	2,12	1,16
FeO	3,52	3,53	5,74	4,67	4,18	1,29	6,15	3,77
MnO	0,21	0,16	0,16	0,14	0,09	0,07	0,16	0,14
MgO	1,05	2,87	2,04	3,47	2,45	0,66	3,51	1,35
CaO	3,74	5,57	5,24	4,74	3,49	1,41	8,32	3,23
Na ₂ O	3,73	3,76	4,14	2,51	3,04	3,91	3,14	3,61
K ₂ O	2,00	2,11	2,06	2,41	3,35	3,49	1,72	3,43
H ₂ O ⁺	-	1,63	0,90	2,08	2,45	3,32	1,14	1,88
H ₂ O ⁻	1,15	1,01	0,46	1,24	0,45	0,44	0,74	0,93
F ₂ O ₅	0,31	0,28	0,37	0,18	0,13	0,04	0,33	0,18
CO ₂	-	Нет	Нет	1,98	Нет	Нет	Нет	Нет
mmn	4,48	1,51	0,92	4,63	2,49	3,32	1,35	2,16
Σ	99,99	100,32	100,26	99,81	100,31	99,73	100,32	100,32
a	11,9	11,7	12,4	9,4	11,8	13,7	9,9	13,2
o	4,9	5,6	5,6	6,1	4,3	1,7	8,0	3,9
b	12,2	14,1	11,5	13,8	10,1	3,9	17,0	7,9
s	71,0	68,6	70,5	70,7	73,8	80,7	65,1	75,0
a	20,2	-	-	7,0	3,4	27,6	-	10,5
c'	-	9,5	8,5	-	-	-	15,2	-
r'	64,3	64,8	60,6	47,8	54,5	44,8	48,0	59,7
m'	15,5	35,7	30,9	45,2	42,1	27,6	36,8	29,8
n	74,2	73,8	75,7	66,1	58,0	63,0	73,9	61,4
ψ	33,3	29,1	10,9	12,6	13,8	13,8	11,0	12,3
t	0,8	0,5	0,7	0,9	0,7	2,5	1,1	0,5
q	13,3	8,2	10,6	16,5	19,7	32,3	2,4	19,7
a;c	2,4	2	2,2	1,5	2,7	8,0	1,2	3,4

Примечание к табл.2:

I - обр.277а - кварцевый диабаз, р.Вайгиттываам; 2 - обр.216 - гранодиорит, г.Ледниковая; 3 - обр.234 - кварцевый диорит, р.Тытыльваам; 4 - обр.395б - кварцевый диорит, р.Сред.Кайемравеам; 5 - обр.469а - диорит, руч.Райченко; 6 - обр.141 - сульфидной гранит-порфир, г.Икраутын; 7 - обр.443-2 - диоритовый порфирит, р.Прав.Этелевеам; 8 - обр.118 - трахиандезит оз.Тытыль; 9 - обр.1255в - кварцевый латит, руч.Охристый; 10 - обр.148 - гранодиорит-порфир, р.Уткувеам; 11 - обр.4 - латит, р.Брусничная; 12 - обр.154б - трахидацит, оз.Лесное; 13 - обр.160а - липарит-дацит, р.Лосиная; 14 - обр.14 - липарит, р.Лосиная; 15 - обр.236 - латит, р.Имравеам; 16 - обр.824 - диорит-порфирит, р.Имравеам; 17 - обр.33е - андезит, руч.Стойбишный; 18 - обр.817-1 - андезит, р.Озерная; 19 - обр.63 - трахиандезит, р.Старичная; 20 - обр.115 - андезит-дацит, р.Старичная; 21 - обр.170 - латит, руч.Большой; 22 - обр.255 - туфолава липарита, г.Белая; 23 - обр.818-19 - кварцевый долерит, р.Озерная; 24 - обр.818-18 - трахидацит, р.Озерная.

Пробы анализировали Н.С.Сенотрусова (анализы I-3, 6, 7, 9, I4, I6, I7) из коллекций автора (1965 г.), Э.С.Копытова (1964 г.) и А.А.Рацзивилла (1964 г.); Л.Г.Семенова (анализ 8) из коллекции автора (1965 г.); З.И.Карпичева, В.Ф.Игнатова (анализы 4, 5, I5, I8-23, 24) из коллекции В.П.Куклева (1966 г.).

площади (бассейн Теньгельвеема) перекрыт ледниковыми образованиями. Гранодиориты в эндоконтакте в отличие от Ледникового массива местами претерпели интенсивный калиевый и натриевый метасоматоз и превращены в аплитовидные двуслюдяные граниты. Характер экзоконтактовых изменений (ширина зоны роговиков до 1,5 км) во вмещающих породах аналогичен таковому в роговиках вокруг Ледникового массива. С раннемеловыми интрузивами связаны единичные дайки гранодиорит-порфиров, пегматитов, аплитов и, может быть, лампрофиров (X K_T).

Габбро (√ K_T) - средне- и крупнозернистые меланократовые породы с габбровой структурой, состоящие из лабрадора № 62-64 (20%), моноклинового пироксена (сNg = 45°) - 70%, роговой обманки (сNg = 12°) - 10-15%. Лабрадор почти полностью соскритизирован, по буровато-зеленой роговой обманке развивается уралит. Габбро-диориты (√^δ K_T) отличаются от габбро призматически зернистой структурой и андезин-лабрадорным составом плагиоклаза.

Диориты и кварцевые диориты (δ^δ K_T) - породы с вкрапленниками полевого шпата и темнопетных минералов на фоне мелкозернистой (0,6 мм) основной массы. Породы обладает призматически зернистой структурой и состоит из зонального андезин-лабрадора № 48-52 (45-60%), кварца (10-15%), гипертена, роговой обманки

($\epsilon_{Ng} = 12^0$) и биотита (25-40%), рудного минерала, апатита и циркона. Вторичные изменения выразились в слабой хлоритизации и серицитизации породы. Химический состав кварцевого диорита из штока на правом берегу Тытыльваама приведен в табл.2, анализ 3.

Гранодиориты ($\gamma^0 K_T$) и гранодиорит-порфиры ($\gamma^0 \Pi^1 K_T$) - среднезернистые (до 2,5 мм) породы с гранитовой структурой. Сложены они призматическими кристаллами зонального плагиоклаза (от лабрадора № 50 в ядре до олигоклаза № 25 в их краевых частях) - 30-40%, калиевым полевым шпатом - 25-30%, кварцем - 20-28%, биотитом и роговой обманкой ($\epsilon_{Ng} = 12^0$) - 8-10%; акцессорные минералы - апатит, циркон и рудный минерал. Гранодиорит-порфиры характеризуются порфировой структурой. Химический состав гранодиорита из Ледникового массива приведен в табл.2, анализ 2. В гальках из конгломератов тытыльвеемской свиты и нижней толщи раннемелового возраста установлены лейкократовые биотитовые граниты и гранодиориты идентичного петрографического состава. Абсолютный возраст гранодиоритов Ледникового массива 123 млн.лет [36].

Позднемеловой интрузивный комплекс

К позднемеловому комплексу отнесены габбро, габбро-диабазы и габбро-диориты, слагающие штокообразное тело в бассейне Сред.Кайемравеема, штоки и дайки диоритов в бассейнах Мочажинной, Сред.Кайемравеема, руч.Райченок и группа штокообразных тел и даек гранитов, гранит-порфиров в верховьях Прав.Теньельвеема. Все эти породы образуют габбро-диорит-гранитовую формацию.

Габбро, габбро-диабазы и габбро-диориты ($НК_2$) участвуют в строении Средне-Кайемравеемского штока. Шток овальный, вытянутый в северо-восточном направлении; площадь его около 4 км². В центральной части штока встречаются разновидности пород с равномерно- и среднезернистой долеритовой структурой. По мере приближения к экзоконтактам породы приобретают элементы неравномернозернистой или порфировидной структуры, в эндоконтактах тела породы микрзернисты. Ширина зоны контактового метаморфизма редко достигает 50 м. Абсолютный возраст габбро-диорита (табл.3, проба 3) равен 74 млн.лет.

Таблица 3

Абсолютный возраст пород

Номер пробы	Место взятия проб, автор коллекции, год	Породы	Абсолют. возраст, млн.лет	K^{40} , 10^{-6} г/г	Az^{40} , 10^{-8} г/г	$\frac{Az^{40}}{K^{40}}$	Номер первичной пробы
1	р.Мочажинная, правобережье; Куклев, 1966 г.	Андезит-базальт, из верхней толщи (K_T^2)	96 102	0,91 0,91	0,527 0,555	0,00580 0,00611	461г
2	Междуречье Мочажинная-Старичная; Куклев, 1966 г.	Тuff андезита из средней толщи (K_2^2)	56 62	3,06 3,06	1,02 1,12	0,00334 0,00368	442
3	р.Сред.Кайемравеем, левобережье; Куклев, 1966 г.	Габбро-диорит ($МК_2$) из Средне-Кайемравеемского штока	74	6,50	2,87	0,00442	802-12
4	р.Озерная, правобережье; Куклев, 1966 г.	Диорит ($БК_2$) из дайки	76	4,34	1,96	0,00453	576в
5	р.Теньельвеем, правобережье; Кайендрсон (Копытов, 1965 г.)	Гранит ($УК$) из Верхне-Теньельвеемского штока	88	3,22	1,71	0,00532	177а
6	р.Сред.Кайемравеем, левобережье; Куклев, 1966 г.	Липарит ($МЛК_2$) из дайки	53	2,23	0,706	0,00316	802-3
7	р.Озерная, верховье; Куклев, 1966 г.	Долерит ($МЗМД$) из субвулканического тела	81 82	3,95 3,95	1,90 1,92	0,00482 0,00486	818-5
8	Там же	Трахитизит ($МЗМД$) из дайки	78	1,39	0,65	0,00468	818-18

ПРИМЕЧАНИЕ: Для расчета возраста использованы константы распада K^{40} ; константа K - захвата $0,585 \cdot 10^{-10}$ год⁻¹, константа β -распада - $4,68 \cdot 10^{-10}$ год⁻¹, отношение между ними $0,125$. Содержание K^{40} в смеси естественных изотопов калия принято в $0,0122$ вес. %.

Габбро и габбро-диабазы - среднезернистые породы габбровой и офитовой структуры. Мелкозернистые разновидности обладают порфировой структурой с офитовой или диабазовой микроструктурой основной массы. Габбро состоят из таблитчатых зерен (до 3 мм) лабрадора № 60 (75%), амфибола и биотита (до 20%), ксеноморфных зерен микропегматитового калишпата (до 5%) и кварца (до 2%).

Туфы и игнимбриты кислого состава, вмещающие шток, сильно уплотнены; они с раковистым изломом. Основная масса и цемент их перекристаллизованы в криптокристаллический мозаичный агрегат кварца, в котором различаются полевошпатовые новообразования.

Диориты, кварцевые диориты и диоритовые порфириты (σK_2) слагают мелкие штоки - от 0,2 до 0,6 км² и связанные с ними единичные дайки того же состава. Штоки расположены на левобережье Мочажинной, в верховьях руч. Райченок (см. табл. 2, анализ 5) на правобережье среднего течения Сред. Кайемравеема (анализ 4) и на г. Сторож. Они прорывают нижнемеловые отложения нижней (K_1^1) и верхней (K_1^2) толщ, а также верхнемеловые вулканиты. Шток г. Сторож находится в центральной части позднемелового субвулканического тела липаритов. В центральной части шток сложен диоритами, переходящими к андезитами (краевая восточная его часть); западный контакт диоритов с вмещающими породами резкий.

В других штоках центральные части сложены диоритами, которые к эндоконтактам сменяются кварцевыми диоритами и диоритовыми порфиритами. Дайка на правобережье Озерной мощностью 50-60 м и длиной 250 м сложена среднезернистыми диоритами.

Диориты - зеленовато-серые породы с гипидиоморфнозернистой структурой. Состоят они из зонального андезин-лабрадора - 70%, кварца - 2,5%, калишпата - 1-5%, микропегматита - до 1%, биотита и амфибола (с $Mg = 19^0$) - 20-25%. Химический состав кварцевого диорита и диорита приведен в табл. 2, анализы 4, 5. Абсолютный возраст диорита из дайки 76 млн. лет (см. табл. 3, проба 4).

Ширина зон контактового метаморфизма вокруг штоков не превышает 10 м; контактовые изменения выразились в перекристаллизации пород с образованием в них биотита, эпидота и кварца.

Структура роговиков бластопорфирровая с гранобластовой и грано-лепидобластовой основной массой.

Штокообразные тела кислого состава закартированы в междуречье Прав. Теньельвеем - Этелевеем. Здесь среди поля роговиков площадь более 60 км² обнажены отдельные выходы гранитоидов со сложными очертаниями в плане; площадь их от 0,2 до 1,0 км².

С вмещающими породами берриас-валанжинского и готерив-барремского (?) возраста штоки имеют активные интрузивные контакты, а обширное поле роговиков вокруг них свидетельствует об объединении штоков на глубине в единый интрузивный массив. В строении наиболее крупных штоков выявляется зональность - краевые и апикальные их части сложены мелкозернистыми биотит-роговообманковыми гранодиоритами или аплитовидными гранитами, которые к центральным частям сменяются лейкократовыми средне- и крупнозернистыми биотитовыми гранитами. Ширина тел аплитовидных гранитов, слагающих краевую часть Верхне-Теньельвеемского штока, колеблется от 50 до 250 м. В краевых частях тел гранитоиды несколько изменены процессами калиево-натриевого метасоматоза; центральные их части иногда грейзенизированы. Абсолютный возраст гранита из Верхне-Теньельвеемского штока составляет 88 млн. лет (см. табл. 3, проба 5). Двуслюдяные, биотитовые и аляскитовые граниты в составе штокообразных тел преобладают, реже встречаются плагиограниты, аплитовидные граниты, гранит-порфиры и пегматиты (ρK_2). Ими сложены и дайки.

Граниты (γK_2) имеют гипидиоморфнозернистую структуру. Плагиограниты состоят из олигоклаза № 28-50%, кварца - 40%, биотита - 5%, мусковита - 3%, единичных зерен калиевого полевого шпата; размер зерен породы 0,5-3 мм. Лейкократовые граниты содержат значительное количество калиевого полевого шпата; биотита в них нет. Породы состоят из альбит-олигоклаза № 8-20%, калиевого полевого шпата - 40-45%, кварца - 30-40%, мусковита - до 5%. Наблюдаются пегматитовые прорастания кварца с полевым шпатом. Аплитовидные граниты сложены кварцем (35-50%), кали-натровым полевым шпатом (25-35%), олигоклазом № 14-25 (25-30%) и мусковитом (2-5%).

Гранит-порфиры ($\gamma \rho K_2$) - порфирровые породы с микрогранулитовой структурой основной массы, состоящие из редких (10-15%) вкрапленников кварца и калишпата, реже - олигоклаз-андезина № 27-30 и биотита, погруженных в основную массу из мелких идиоморфных зерен кварца, калишпата и олигоклаза.

Вблизи гранитных тел вмещающие породы преобразованы в плотные роговики, причем глинистые сланцы превращены в андалузит-кордиеритовые, а алевролиты и песчаники - в кварц-биотитовые роговики; в роговиках по трещинам развивается актинолит. По мере удаления от контакта количество порфиробластов кордиерита и андалузита в роговиках уменьшается, на расстоянии 300-500 м от интрузива они отсутствуют и породы постепенно переходят в пятнистые сланцы.

Дайки гранитов и гранит-порфиров аналогичны породам, участвующим в строении интрузивных тел. Они ориентированы преимущественно в субширотном или субмеридиональном направлении. Мощность даек от 2 до 30 м, а длина от 50 м до 2 км.

СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

К субвулканическим телам позднеюрского (?) возраста относятся штоки, пластовые тела и дайки долеритов, диоритовых порфиров ($\mu^d \lambda^d J_3?$), гранит-порфиров, липаритов, кварцевых порфиров и дацитов. Штоки в плане округлые; площадь их от 0,3 до 2 км². Пластовое тело гранит-порфиров площадью около 15 км² располагается в междуречье Мал.Аной - Теньгельедем; оно залегает в верхнеюрской толще. Мощность пластовых тел 7-10 м. Мощность даек от 2 до 100 м, протягиваются они от 100 м до 7 км. Дайки крутонаклонные (до 70°) с прямолинейными, но изредка и с извилистыми очертаниями; простирание их преимущественно широтное. Иногда по простиранию пластовые тела переходят в секущие.

Дайки и пластовые тела долеритов ($\mu \beta \lambda^d J_3?$) - породы с долеритовой структурой, состоящие из зерен андезит-лабрадора длиной до 3 мм, пироксена, рудного минерала, апатита.

Гранит-порфиры ($\mu \lambda^d J_3?$), липариты ($\mu \lambda J_3?$) и кварцевые порфиры ($\mu q \lambda^d J_3?$) имеют порфировую структуру с микрогранитовой, микрогранулитовой и микрофельзитовой структурами основной массы. Вкрапленники кварца, альбита и олигоклаза (№ 28), каликатрового полевого шпата, биотита составляют от 7 до 20% объема породы. Основная масса породы сложена тонкозернистым агрегатом кварца, альбита и полевых шпатов. Анализ гранит-порфира приведен в табл.2, анализ 6.

Дациты ($\mu \xi J_3?$) состоят из порфировых выделений (20%) олигоклаз-андезина, моноклинного пироксена, реже - кварца, погруженных в основную массу из таблиц альбита, мелких зерен пироксена и кварца.

Контактовое преобразование пород вокруг субвулканических тел слабое - ширина зон редко превышает 5 м; обычно изменение выражается в уплотнении и осветлении вмещающих пород и сопровождается окварцеванием, хлоритизацией и эпидотизацией.

Позднеюрский возраст субвулканических тел и связанных с ними даек усвоен. Обоснованием этого возраста служат следующие прямые и косвенные признаки: отдельные тела дацитов расцениваются дайками меловых диоритовых порфиров и диоритов, на контакте с которыми в дацитах наблюдается новообразование биотит-актинолитового агрегата, а тела кварцевых порфиров метаморфизованы меловыми гранитоидами; в конгломератах нижнемеловых нутесинской и тытыльедемской свит и нижней толщи (K_1^I) содержатся гальки и валуны диорит-порфиров, гранит-порфиров, липаритов, кварцевых порфиров, липарито-дацитов, дацитов; идентичность петрографического состава пород субвулканических тел и верхнеюрских эффузивов.

Раннемеловые субвулканические образования среднего и основного состава располагаются как в Охотско-Чукотском вулканогенном поясе, так и в удалении от него - среди мезозойских складчатых структур. Вместе с субвулканическими телами кислого состава и позднемеловыми интрузиями они образуют вдоль Анраутинской, Лосиновской и Иллекейской зон разломов цепочки северо-восточного направления (см.рис.2).

Форма тел в плане очень различна. По-видимому, они имеют сложную "корневую" систему; площадь тел колеблется от первых сотен квадратных метров до 12 км². По форме различаются штоки и дайки; более редки пластовые залежи мощностью от 1-2 до 200 м. Наряду с секущими контактами штокообразных тел с вмещающими породами наблюдаются постепенные переходы пород субвулканических тел в эффузивные покровы тытыльедемской свиты и верхней (K_1^I) толщи. Контакты даек с вмещающими породами четкие, ровные. В верховьях Ледниковой установлены пластовые тела диоритовых порфиров мощностью до 100 м, которые по простиранию переходят в секущие.

Контактовые изменения во вмещающих породах около субвулканических тел выражаются в их уплотнении, осветлении, образовании вторичного биотита, хлорита. Ширина зоны метаморфизма колеблется от 2-5 см до 50 м.

Субвулканические тела сложены базальтами, долеритами, андезит-базальтами, андезитами, диоритовыми порфирами и диоритами ($\mu^d K_1$); наиболее широко распространены тела диоритовых порфиров.

Базальты и андезит-базальты ($\mu \beta K_1$) - порфировые породы с интерсертальной и пилотакситовой микроструктурами основной

массы. Вкрапленники лабрадора (№ 54) и андезин-лабрадора - 70-75%, моноклинного пироксена ($cNg = 47^\circ$, $2V = 70^\circ$) - 25-30% и иногда оливина составляют до 40% объема породы и имеют размер до 6 мм. В долеритах ($\mu\beta\pi K_T$) структура основной массы доле-ритовая или микроофитовая.

Диоритовые порфириды ($\mu\delta\pi K_T$) в центральных частях тел имеют микропризматически зернистую, а в краевых - аллотриоморфнозернистую микроструктуру основной массы. Вкрапленники в породе составляют 25-40% ее объема и состоят из зонального олигоклаз-андезина - 50-65%, кварца - 10%, биотита - 2-15%, роговой обманки - 3-10%, гиперстена - до 20%, калишпата - до 5%. Из акцессорных минералов встречаются апатит, циркон, сфен, рудный минерал. Среди эпигенетических минералов преобладают хлорит, карбонат, эпидот.

Химический состав диоритового порфирита (см. табл. 2, анализ 7) весьма близок составу пород из покровов тытльвеевской свиты и верхней (K_T^2) толщи (см. табл. I, анализ 3), от которых они отличаются несколько меньшим значением в (I4,5) и относительно повышенным количеством щелочей ($a = 10,3$). Иногда их состав отклоняется до кварцевых латитов (см. табл. 2, анализ 9).

Андезиты ($\mu\alpha K_T$) имеют микролитовую структуру основной массы и состоят из зонального андезина, моноклинного и ромбического пироксена, роговой обманки, рудного минерала. Основная масса состоит из микролитов плаггиоклаза, промежутки между которыми заполнены стеклом. Эпигенетические минералы - карбонат, альбит, эпидот, хлорит, лейкоксен. Отдельные дайки сложены трахиандезитами (см. табл. 2, анализ 8).

Субвулканические тела кислого состава объединяют многочисленные штоки, пластовые тела и дайки, которые пространственно тяготеют к телам среднего и основного состава. Штоки и пластовые тела часто встречаются среди эффузивных покровов Охотско-Чукотского пояса, а дайки - среди верхнеюрских толщ. Нижняя возрастная граница тел определяется их активными контактами с нижнемеловыми вулканиками, а верхняя - тем, что они местами (реки Пастбищная, Илюкейвеев и др.) перекрываются верхнемеловыми андезитами и имеют активные контакты с раннемеловыми субвулканическими интрузиями андезитов и диоритовых порфиритов.

Для мелких тел (до $0,5 \text{ км}^2$) примечательная овальная форма, для крупных (до 20 км^2) - лентообразная. Наибольшее количество мелких интрузий сосредоточено в узле пересечения интра-

утынской и Лосиновской зон разломов (см. рис. 2). Помимо многочисленных штоков, к северу от оз. Лесного встречаются ярусные пластовые тела липаритов мощностью от 3 до 50 м. Иногда они в эндоконтактных зонах содержат оплавленные обломки темно-серых афировых андезитов диаметром до 2 см. Мощность даек очень различна - от 0,6 до 200 м, так же как и длина - от нескольких метров до 7 км и более. Дайки иногда переходят в пластовые залежи (силлы).

В строении субвулканических тел описываемой группы участвуют липариты, липарито-дациты, дациты и гранодиорит-порфиры; единичные пластовые тела сложены трахидацитами.

Липариты ($\mu\lambda K_T$) - порфировые породы, состоящие из вкрапленников (10-20%) альбит-олигоклаза, кварца и калишпата размером до 0,8 мм и фельзитовой микропюкилитовой основной массы. Из эпимагматических минералов отмечены серицит, пренит, карбонат, хлорит. Отдельные субвулканические тела в северо-восточной части района сложены туфолавами липаритов и дацитов, которые состоят из стекловатой основной массы с текстурой течения; около 35-40% объема ее занимают равномерно распределенные в ней кристаллообласти кварца (10-50%), андезина № 35-45 (40-80%), биотита (2-15%) размером от 0,1 до 2,5 мм. Химический состав липарита приведен в табл. 2, анализ I4.

Дациты и липарито-дациты ($\mu\zeta K_T$) имеют массивную текстуру и порфировую структуру с микрофельзитовой, микропюкилитовой структурами основной массы. Породы состоят из вкрапленников альбитизированного андезина № 31-45 (10-30%), роговой обманки ($cNg = 27^\circ$), биотита (2-15%) и единичных зерен кварца диаметром от 0,8 до 4 мм, заключенных в основную массу из микрофельзита или мелких изометричных зерен альбита, кварца. Химический состав дацита (анализ I1), липарито-дацита (анализ I3) и трахидацита (анализ I2) приведен в табл. 2.

Гранодиорит-порфиры ($\mu\delta\pi K_T$) - породы с массивной текстурой и порфировой структурой. Структура основной массы аллотриоморфнозернистая с переходом до микропегматитовой; состоит она из полевых шпатов и кварца. Вкрапленники составляют 10-20% объема породы; это альбит № 8 и олигоклаз-андезин, биотит, моноклинный пироксен ($cNg = 42^\circ$). Эпимагматические минералы - хлорит, карбонат, лейкоксен, бесцветная слюда. Химический состав гранодиорит-порфира приведен в табл. 2, анализ I0.

Позднемеловые субвулканические тела среднего и основного

состава сосредоточены в восточной части района. Они залегают среди вулканитов пучевеимской и угаткынской толщ нижнего мела, а также среди верхнемеловых покровов среднего состава. В эту группу объединены штокообразные тела, силлы и дайки гранит-порфиров ($M\gamma K_2$), кварцевых порфиров ($M\delta K_2$), диоритов, диоритовых порфиритов, андезитов, трахиандезитов, базальтов и андезито-базальтов. Штокообразные тела в плане преимущественно округлые; площадь их 0,1-2,6 км². Рудный шток является одним из наиболее крупных тел; он установлен на правом берегу Имрзевеема. Штоки имеют активные контакты с толщами нижнемеловых вулканитов; однако между породами Рудного штока и средней толщей верхнего мела (K_2^2) установлены постепенные переходы [25].

Рудный шток в плане имеет неправильную форму и заливообразные очертания; площадь его около 8 км². Контактные поверхности штока с вмещающими породами крутые. Правая вершина руч. Рудного врезана в шток на глубину 200-250 м, благодаря чему вскрыта центральная его часть, сложенная диоритами, которые к эндоконтакту переходят в диоритовые порфириты и кварцевые диоритовые порфириты. При этом структура пород меняется от мелко- и равнозернистой до порфировой с тонкозернистой и афанитовой основной массой, а цвет - от черного до зеленого.

Диориты ($M\delta K_2$) и диоритовые порфириты ($M\delta\gamma K_2$) имеют призматически зернистую и порфировую структуру с микропиклитовой структурой основной массы. Порода состоит из вкрапленников (1-3 мм) зонального андезина № 39-40 (20-25%), моноклинового и ромбического пироксена (15-20%), заключенных в основную массу из микролитов (0,01-0,1 мм) плагиоклаза, пироксена, ильменита и вторичных - хлорита и карбоната. Химический состав диоритового порфирита приведен в табл.2, анализы 15 и 16.

Андезиты ($M\alpha K_2$) и трахиандезиты ($M\gamma\alpha K_2$) имеют гялопидитовую и пилотакситовую основную массу. Вкрапленники (15-30%) состоят из зонального андезина-лабрадора, гиперстена и авгита. Химический состав андезита приведен в табл.2, анализы 17, 18. Отдельные пластовые тела среди кислых эффузивов угаткынской толщи в верховьях Куйвиееема и на левобережье Имрзевеема сложены кластолавами трахиандезитов и туфолавами андезитов. Местами они образуют ярусные залежи; мощность отдельных тел варьирует от 3 до 50 м. Порода на 30-35% состоит из зонального плагиоклаза (от альбит-олигоклаза до андезина № 35), биотита, редких зерен ромбического пироксена, базальтической роговой обманки

и санидина. Основная масса стекловатая. Химический состав трахиандезита приведен в табл.2, анализ 19.

Долериты ($M\beta\gamma K_2$), базальты и андезито-базальты ($M\beta K_2$) порфировые породы с пилотакситовой основной массой; вкрапленники (15-35%) - зональный лабрадор, ромбический и моноклиновый пироксен. Основная масса стекловатая, в ней беспорядочно расположены микролиты полевого шпата.

Ширина зоны контактово-метаморфизованных пород вокруг Рудного штока достигает 30 м, вокруг других тел она обычно не превышает 2-3 м. Контактные изменения выражаются в уплотнении вмещающих пород, их частичной перекристаллизации, в появлении сыпи биотита, серпидита, хлорита и зерен карбоната; изредка встречаются кристаллы новообразованного турмалина длиной до 0,3 мм.

В группу субвулканических тел кислого состава объединяются штоки, пластовые тела и дайки гранит-порфиров, гранодиорит-порфиров, кварцевые порфиры, липаритов, дацитов и андезито-дацитов, наиболее широко распространенные на левобережье Мал.Анжя. Они залегают среди вулканитов средней и верхней толщ верхнего мела, с которыми имеют четкие активные контакты; в отдельных случаях вероятны постепенные переходы между ними. Штоки в современных эрозионном срезе имеют сложные очертания. Это преимущественно тела площадью 0,2-1 км². Самое крупное субвулканическое тело липарита площадью 4 км² расположено на левобережье Старичной; наиболее крупное пластовое тело этой же породы находится в верховьях Юрьевки. Мощность даек 1-6 м, длина 15-100 м. Встречаются тела дацитового состава; известны единичные дайки гранодиорит-порфиров.

Абсолютный возраст липарита из дайки на левобережье Сред. Кайемрзевеема 53 млн. лет (см.табл.3, проба 6).

Липариты ($M\lambda K_2$) - порфировые породы с фельзитовой или микропиклитовой структурой основной массы. Вкрапленники - таблитчатые кристаллы (до 2 мм) калиевого полевого шпата - 10-15%, олигоклаза - 35-40%, роговой обманки - 2-3%, единичные зерна кварца и биотита. Химический состав туфолавы липарита из пластового тела приведен в табл.2, анализ 22.

Дациты и андезито-дациты ($M\xi K_2$) обладают порфировой структурой с микрофельзитовой, микропиклитовой структурами основной массы. Порода состоит из вкрапленников андезина № 31-45 (10-30%), роговой обманки ($cNg = 27^\circ$), биотита и псевдоморфоз по ним (2-15%), заключенных в основную массу из микрофельзита. Химический анализ дацита приведен в табл.2, анализ 21;

отдельные разновидности пород по составу отвечают андезито-дацитам (см. табл.2, анализ 20).

Гранодиорит-порфиры ($M\gamma\delta\pi K_2$) имеют микрогранитовую или микроаллотриоморфнозернистую структуру основной массы, состоящей из мелкозернистого (до 0,04 мм) кварц-полевошпатового агрегата. Порфиновые выделения - кварц, зональный олигоклаз и олигоклаз-андезин № 30, калиевый полевой шпат, биотит и амфибол ($cNg = 25^\circ$).

Контактовый метаморфизм во вмещающих породах незначительный - ширина зон первые метры - и выражается в их уплотнении и появлении слепи бурого биотита; в экзоконтактах крупных тел встречены пироксен-биотитовые роговики. Позднемеловой возраст субвулканических образований обосновывается тесной их пространственной связью с соответствующими эффузивами и близостью с ними химического состава.

К палеогеновым (?) субвулканическим телам условно отнесены штоки, пластовые тела и дайки базальтов, долеритов, трахибазальтов и трахиандезитов, пространственно связанные с эффузивами того же возраста; встречены единичные дайки трахидацитов (см. табл.2, анализ 24). Несколько тел этого комплекса сосредоточено в восточной части района; единичные тела и дайки двупироксеновых и оливниновых трахибазальтов установлены в верховьях Прав. Теньгельеема. Наиболее распространены дайки и силлы, которые особенно отчетливо выделяются среди эффузивов кислого состава. Часто наблюдается ярусное расположение пластовых тел, мощность которых изменяется от 3 до 100 м. В эндоконтактах пластовые тела иногда содержат оплавленные ксенолиты вмещающих пород; поверхность контактов волнистая. Мощность даек колеблется от 0,4 до 60 м, а длина от 50 до 2 км. Они преимущественно субширотные и северо-восточные; падение крутое - до $60-80^\circ$. Отдельные дайки по простиранию переходят в пластовые залежи.

Штоки в плане овальные, площадь их до $0,5-1 \text{ км}^2$. Они интрудированы породы раннемелового и позднемелового возраста и содержат в эндоконтактных зонах угловатые обломки вмещающих пород; с покровами палеогеновых (?) базальтов они также имеют активные контакты.

Нижняя возрастная граница субвулканических тел устанавливается по активному контакту их с палеогеновыми (?) эффузивами, верхняя граница не установлена. Дайки долеритов в бассейне Сильгельеема рассекают позднемеловую дайку пегматитов и Имранейс-

кий массив кварцевых диоритов (около восточной рамки листа).

Абсолютный возраст кварцевого долерита из штока в верховьях Озерной 81-82 млн. лет, а трахидацита из дайки, пересекающей это тело, - 78 млн. лет (см. табл.3, пробы 7,8).

Базальты ($M\beta P?$) и долериты ($M\beta\pi P?$) имеют порфировую структуру с интерсертальной, микродолеритовой или толеитовой структурами основной массы. Порфиновые выделения (до 30%) состоят из зонального лабрадора, моноклинового ($cNg = 43^\circ$) и ромбического пироксена - 20%, псевдоморфоз серпохлорита по оливину. Основная масса сложена зернами плагиоклаза, пироксена со стекловатым базисом (в базальтах). По химическому составу породы отвечают кварцевым долеритам (см. табл.2, анализ 23). Трахибазальты ($M\tau\beta P?$) отличаются от базальтов присутствием в основной массе калишпата.

Трахиандезиты ($M\tau\alpha P?$) слагают единичные маломощные (0,4-1,0 м) дайки и жилы. Породы имеют порфировую структуру с пилотаксиговой и интерсертальной микроструктурой основной массы. Вкрапленники андезина № 43, моноклинового ($cNg = 44^\circ$) и ромбического пироксена в сумме составляют 50% объема породы. Размер их 0,5-3 мм. Основная масса состоит из микролитов андезина (70-80%), пироксена (10-15%), вулканического стекла (10%) и рудного минерала (2-3%). Как и остальные разновидности палеогеновых (?) пород, трахиандезиты очень свежие, кайноитишные.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в области сочленения Анюйской складчатой зоны [9,15,16], Южно-Анюйского прогиба [12,13,36] и наложенного на них Охотско-Чукотского вулканогенного пояса [2,6,9,16] (рис.2).

Анюйская складчатая зона

По правобережью Мал.Анюя протягивается юго-западное крыло Верхне-Номункувеевского синклинория, выполненного отложениями карнийского яруса; простирание его северо-западное. Борт синклинория осложнен мелкими складками, простирание которых совпадает с простиранием синклинория. Ближе к осевой части синклинория наблюдаются напряженные складки. Здесь развиты изокли-

толщах слоёв средне-позднеюрского возраста являются базальным горизонтом комплекса осадочно-вулканогенных образований, выполняющих Южно-Анхойский прогиб.

В строении Южно-Анхойского прогиба участвуют верхнеюрская кремнисто-спилитовая, берриас-валанжинская флишеидная и условно готерив-барремская морская молассовая геосинклинальные формации. Отложения прогиба смяты в сложные асимметричные, изоклиналиные, опрокинутые складки субширотного и северо-восточного простирания. Наблюдается закономерное чередование синклинориев и антиклинориев, разделенных зонами интенсивно смятых пород. В прогибе с севера на юг выделяются Право-Нутесинский антиклинорий, Теньгельевский синклинорий, Липчиквеевский антиклинорий, Ледниковый синклинорий и Больше-Анхойский антиклинорий [13]. В строении структур имеется много общих черт, поэтому ниже приводится описание только Ледникового синклинория и Больше-Анхойского антиклинория.

Ледниковый синклинорий протягивается от устья одноименной реки до ее истоков и продолжается далеко на запад. В районе находится только его восточная часть (длина около 30 км, ширина 8-10 км). Ядро синклинория сложено условно готерив-барремскими породами, а крылья - флишеидными отложениями берриас-валанжинского возраста. Линейные складки с амплитудой 2-4 км и мельче разделяются на асимметричные удлиненные брахискладки прямые сильно сжатые с килевидными замками, наклонные, а также изоклиналиные и опрокинутые. Углы падения слоев на крыльях складок колеблются от 30 до 80°. Южное крыло синклинория срезано системой параллельных разломов субширотного простирания. К этим разломам приурочена узкая полоса изоклиналиных складок, опрокинутых в сторону Больше-Анхойского антиклинория.

Больше-Анхойский антиклинорий длиной 25 км и шириной 15 км находится в междуречье Ниж. и Верх. Мегеренвеема. Он представляет собой систему сближенных антиклиналиных складок, разделенных узкими синклиналиными складками; преобладают изоклиналиные складки с амплитудой 2-4 км, опрокинутые к югу и юго-востоку. Длина складок достигает 7 км при ширине 0,5-1,5 км. В ядрах антиклиналиных складок обнажаются спилиты и яшмоиды нижних горизонтов верхнеюрской толщи, а мульды синклиналиных складок сложены кремнисто-терригенными породами верхней части этой же толщи и берриас-валанжинскими отложениями. Углы падения крыльев складок 50-90°; шарниры складок часто погружаются под крутыми углами (до 50°).

Нутесинская впадина [15] расположена на левобережье Мал. Аноя. Осевая плоскость впадины плавно изгибается к югу. В районе находится восточное центриклиналиное замыкание этой структуры. Впадина осложняет северный борт Южно-Анхойского прогиба и возникла, по-видимому, в результате активизации Верхне-Анхойского глубинного разлома. Она представляет собой раннеорогенную новообразованную структуру [15, 16], которая заполнена континентальными молассовыми образованиями нутесинской свиты.

К краевым частям впадины слоёв центриклиналино погружаются под углами 20-30°; в центральной, наиболее прогнутой ее части развиты брахиформные складки с падением крыльев 8-10°. Более крутые падения слоев (45-50°) наблюдаются на участках, осложненных разрывами. Наиболее четко вырисовывается широтный надвыг, срезающий северный борт впадины. Узкое (0,5-2 км) приразломное Нутетганвеевское поднятие длиной около 7 км, проходящее в меридиональном направлении, разделяет впадину на две равновеликие мульды. Сводчатая часть этого поднятия, где вскрываются верхнеюрские кислые эффузивы и берриас-валанжинские отложения, осложнена крутым дугообразным разломом, по которому заложилась долина Нутетганвеема.

Охотско-Чукотский вулканогенный пояс

В поясе отчетливо выделяются две структурно-фациальные зоны с характерными чертами внутреннего строения вулканогенных толщ, что по-видимому, обусловлено формированием их на различном по строению основании. Вулканиды северной зоны (правобережье Мал. Аноя) образуют два структурных яруса: нижний, включающий все толщи нижнего мела, верхний - верхнего мела. Для южной зоны характерны три структурных яруса, из которых нижний объединяет все толщи нижнего мела, средний - верхнего мела и верхний - палеогена (?). Между покровами вулканитов намеченных ярусов отмечаются азимутальные несогласия. Верхнемеловыми эффузивами образованы Луковская и Мечкеревская отрицательные вулкано-структуры.

Эффузивные поля южной и северной структурно-фациальных зон разделены Верхне-Анхойским разломом. В начальные этапы развития в пределах обеих зон формировались соответственно молассовая и вулканогенно-молассовая формации, сменившиеся на севере андезитовой, дацитовой и липаритовой (итнибритовой), а на

иге - базальтовой формациями раннемелового возраста. Поздне-меловой вулканизм начальных этапов (липаритовая формация) проявился только в южной зоне; формирование же андезитовой формации происходило по обе стороны от Верхне-Анхойского разлома. Игниморитовая формация позднего мела проявилась только на иге.

Покровы эффузивов северной зоны несогласно перекрывают складчатые осадочные толщи Анхойской зоны. Нижний структурный ярус здесь сложен раннемеловыми вулканогенно - молассовой (тытыльвеемская свита) и липарито-дацитов (пучевеемская и утагкинская толщи) формациями. Вулканиды этих формаций слагают платообразные и моноклинально залегающие покровы, наклоненные на юго-восток и восток под углами 10-15°. Местами покровы слабо покороблены с образованием широких (до 3-5 км) пологих складок северо-восточного направления. К верхнему структурному ярусу отнесены поздне-меловые вулканогенные образования андезитовой формации.

Луковская вулканоструктура вытянута в северо-восточном направлении и имеет длину 23 км при ширине 16 км. Выполняющие ее покровы андезитов (K_2^2) залегают с падением от периферии к центру вулканоструктуры под углами 15-20°.

Вулканоструктуры северной структурно-фациальной зоны сходны с выявленными на соседнем листе Q-59-III, IV вулканоструктурами Пучевеемского вулканогенного поля [35].

Южную зону (левобережье Мал. Анхия) предположительно можно рассматривать в качестве северной фланговой части Верхне-Анадырского прогиба [6]. Основанием для вулканидов этой зоны являются складчатые структуры Южно-Анхойского прогиба. Нижний структурный ярус объединяет раннемеловые молассовую и базальтовую формации (нижняя - K_1^1 и верхняя - K_1^2 толщи), средний включает липаритовую (K_2^1), андезитовую (K_2^2) и игниморитовую (K_2^3) формации, а верхний - условно палеогеновые платобазальты.

Вулканиды нижнего структурного яруса обнаруживают определенные черты сходства с соответствующими формациями Пучевеемского вулканогенного поля, но являются, вероятно, более молодыми. Эффузивы среднего яруса выполняют Мечкеревскую отрицательную вулканоструктуру, поперечник которой около 100 км, продолжающуюся за пределы района к юго-востоку. В этой вулканоструктуре наблюдаются две разобщенные вулканические просадки - Коваленковская и Озернинская (см. рис. 2). Длина первой из них 11 км при ширине 5-7 км. Она ограничена дуговым разломом и системой мелких разрывов. Просадка имеет, вероятно, телескопическую форму в разрезе

в ней под покровами верхней толщи (K_2^3) предполагаются вулканиды средней толщи (K_2^2). Озернинская просадка представляет собой структуру обрушения над магматической камерой после излияния из нее магматического расплава. Она округлая с поперечником 7-10 км, осложнена прямолинейными разломами, по одному из которых восточный фланг структуры смещен на юго-запад примерно на 3 км. Обрамление просадки образовано породами средней толщи (K_2^2), а внутренняя часть заполнена вулканидами верхней толщи (K_2^3). Покровы толщи отчетливо погружаются к центру структуры под углами 25-35°, выполаживаясь в центральной ее части до 15°.

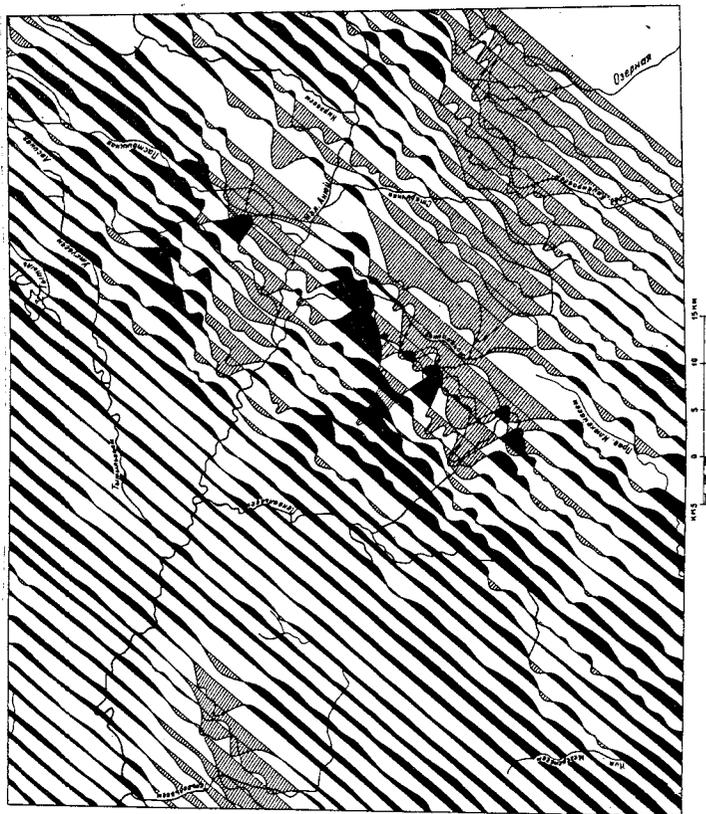
Верхний структурный ярус сложен, вероятно, палеогеновыми платобазальтами, которые со стратиграфическим и азимутальным несогласием залегают соответственно на верхней и средней толщах верхнего мела. В Южно-Анхойском прогибе платобазальты верхнего яруса перекрывают толщи верхней юры и берриас-валанжинского ярусов. Покровы базальтов залегают почти горизонтально (5-7°).

Разрывные нарушения

Наиболее древней, вероятно, дотриасовой, и долгоживущей является Мало-Анхойская зона разломов [II, I3]. На протяжении триаса и ранней юры эта зона разграничивала крупные структуры с различным режимом геологического развития - иблонский массив и Анхойскую складчатую зону. Оживление зоны разломов предопределило заложение в средней юре Южно-Анхойского геосинклинального прогиба. Разломы были магмовыводящими и контролировали эффузивный и интрузивный магматизм, распределение формаций; они предопределили в основном направление складчатых структур прогиба. В закартированном районе выделяются следующие глубинные разломы: Верхне-Анхойский, Теньвельский и Мегеренский (см. рис. 2).

Верхне-Анхойский глубинный разлом разделяет структуры Анхойской складчатой зоны и Южно-Анхойского прогиба, и его можно считать структурным швом. Его подновление в мелу обусловило возникновение и формирование Нутесынской межгорной впадины; с ним, видимо, связан предполагаемый сдвиг меловых вулканических покровов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса на юго-восток (амплитуда перемещения около 5 км); структурный шов сопровождается линейными положительными аномалиями интенсивностью до 1000 гамм (рис. 3), видимо, над нескрытыми интрузивами основно-

Рис. 3. План графитов
(Δ T) и магнитного
поля



го состава. С активизацией этого разлома в кайнозой связано опускание значительного блока (правобережье Мал.Аниа) и образование Илirianской, Вайгытгынской и Тытыльской четвертичных впадин (см. рис. 2).

Теньвельский и Мегеренский разломы приурочены к центральной части Южно-Аниоского прогиба. Эти разломы, вероятно, "уходят" в фундамент; в поздней эре по ним происходили подводные излияния лав преимущественно основного состава; они обусловили формирование кремнисто-спилитовой и связанной с ней габбро-плагиогранитовой формаций Южно-Аниоского прогиба [13]. С подновлением упомянутых разломов в раннем мелу (до апта) связано внедрение крупных гранитоидных тел. Эти разломы сопровождаются оперяющимися разрывами типа сбросов и сдвиго-сбросов длиной до 25 км, плоскости сместителей которых крутые (до 80°). По сбросам приведены в контакт отложения готерив-барремского (?) и позднеюрского возраста; амплитуда смещения достигает 600 м.

Часть разломов представляет собой типичные надвиги и зоны смятия. Один из крупных надвигов, по которому верхнеюрские эффузивы надвинуты на нижнемеловые конгломераты нутесинской свиты, установлен в приустьевой части Теньвельеема. Азимут падения плоскости надвига 310° , углы падения $30-35^\circ$; амплитуда перемещения по нарушению составляет 20-25 м.

Пауктуваамская зона смятия шириной до 18 км и длиной более 40 км находится в северной части района. В верховьях Тытыльваама она "уходит" под покровы вулканитов Охотско-Чукотского пояса; в северо-западном направлении протягивается далеко за пределы района [10]. Карнийские толщи в этой зоне интенсивно перемяты, расланцованы и пронизаны кварцевыми и карбонатными жилами. В пластах глинистых сланцев наблюдаются плейчатость и гофрировка. Зона трассируется позднеюрскими интрузиями габбро-диабазов, субвулканическими телами и дайками кварцевых порфиров.

Возникновение Охотско-Чукотского вулканогенного пояса связано с заложением и развитием в мелу крупных разломов северо-восточного направления, отражающих, вероятно, расколы фундамента [16]. В районе намечаются четыре таких разлома - Лосиновский, Илюкейский, Кайемравеемский и Янраутынский. Они контролировали проникновение магматических расплавов, излившихся на поверхность и образовавших обширные покровы эффузивов и коматитичные им гипабиссальные и субвулканические интрузии;

на современном эрозионном срезе разломы трассируются "цепочками" субвулканических тел. В поздне меловое время разрывные нарушения были усложнены дуговыми и кольцевыми разломами. Ширина зон разломов колеблется от 2 до 15 км. Совпадающие с ними последние интрузивные подновленные разломы представляют собой трещины или зоны брекчий шириной от нескольких десятков сантиметров до нескольких десятков метров. Они выполнены кварцем, карбонатами и сопровождаются зонами гидротермально измененных пород, с которыми ассоциируют рудопоявления золота, серебра и ртути.

Неоген-четвертичные разломы преимущественно субширотные или северо-западные. В пределах вулканогенного пояса они пересекают более древние северо-восточные разломы. Характер проявления разноориентированных разломов резко различен: разломы субширотного направления отчетливо проявлены в рельефе в виде уступов, узких протяженных микродепрессий, субмеридиональные же разломы геоморфологически выражены менее четко.

Основные этапы истории геологического развития района представляются в такой последовательности. В геосинклинальном прогибе (в современном плане Анжуйская складчатая зона), в поздне триасе формировалась флишеидная толща (формация). В пределах Яблонского массива в поздне триасе и лэйасе происходило накопление маломощных толщ морских терригенных осадков.

На сочленении Яблонского массива и Анжуйской складчатой зоны в средней юре (?) по глубинным разломам заложился Южно-Анжуйский геосинклинальный прогиб (в современном плане - участок развития напряженных линейных складок), морской режим в котором существовал на протяжении всей поздней юры. В валанжине геосинклинальный бассейн распадается на узкие трюги и разделяющие их поднятия; в трюгах накапливались флишеидные образования. К концу валанжина трюги сильно сузились, одновременно произошло обмеление морского бассейна - в них на протяжении готерив-баррема (?) накапливалась толща косослоистых терригенных осадков (морская молассовая формация). По-видимому, в конце баррема - начале апта территория Южно-Анжуйского прогиба превратилась в горную страну, пониженные пространства которой заполнялись континентальными молассовыми отложениями (Нутесинская впадина).

В апте происходит перестройка тектонического плана территории, связанная с формированием Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Вдоль его западного фланга происходило накопление грубообломочных пород нижней (K_1^+) толщи и титльвеевской свиты,

сопровождавшееся вулканическими извержениями. С конца апта вулканическая деятельность резко усилилась, что привело к образованию вулканоплутонических ассоциаций, подразделяющихся на ряд формаций: раннемеловые - андезитовую, липаритовую (игнимбритовую) и габбро-гранодиоритовую и поздне меловые - андезитовую, игнимбритовую и габбро-диорит-гранитовую. С этими формациями тесно связаны комагматичные им субвулканические комплексы, которые несут золото-серебряную, ртутную и полиметаллическую минерализацию.

С середины позднего мела вулканическая деятельность, вероятно, затухает; отдельные вспышки ее имели место в начале палеогена и привели к образованию покровов платобазальтов.

Г Е О М О Р Ф О Л О Г И Я

Рельеф изученного района разделяется на эрозионно-тектонический, денудационный и аккумулятивный.

Формирование эрозионно-тектонического рельефа происходило под влиянием различных факторов, среди которых главная роль принадлежит интенсивным нестектоническим движениям блокового характера. Эти движения проявились достаточно дифференцированно и фиксируются площадками ранне-среднечетвертичного (?) пенеплена и плато вулканического происхождения, многочисленными тектоническими уступами с амплитудой их от I до I20 м и порогами в руслах водотоков.

На участках развития рассматриваемого рельефа обычны альпийское среднегорье и расчлененный среднегорный рельеф (рис.4). Для альпийского среднегорья характерны узкие, часто гребневидные водоразделы с вершинами, возвышающимися над уровнем моря на I300-I744 м, а над днищами речных долин - на 800-1000 м. Этот рельеф распространен на субстрате из интрузивных и контактово-метаморфизованных пород. Водотоки в пределах альпийского среднегорья протекают в глубоких долинах У-образной и троговой формы. К господствующим высотам приурочены многочисленные кары поперечником до 2-3 км с крутыми скалистыми стенами высотой до 200 м. Днища каров местами заполнены моренным материалом; в них находятся небольшие озера. Расположены кары на высотах 740-1100 и 1140-1300 м и приблизительно соответствуют двум стадиям позднечетвертичного оледенения [42].

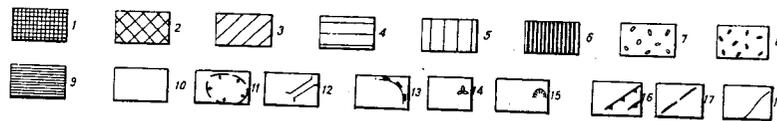
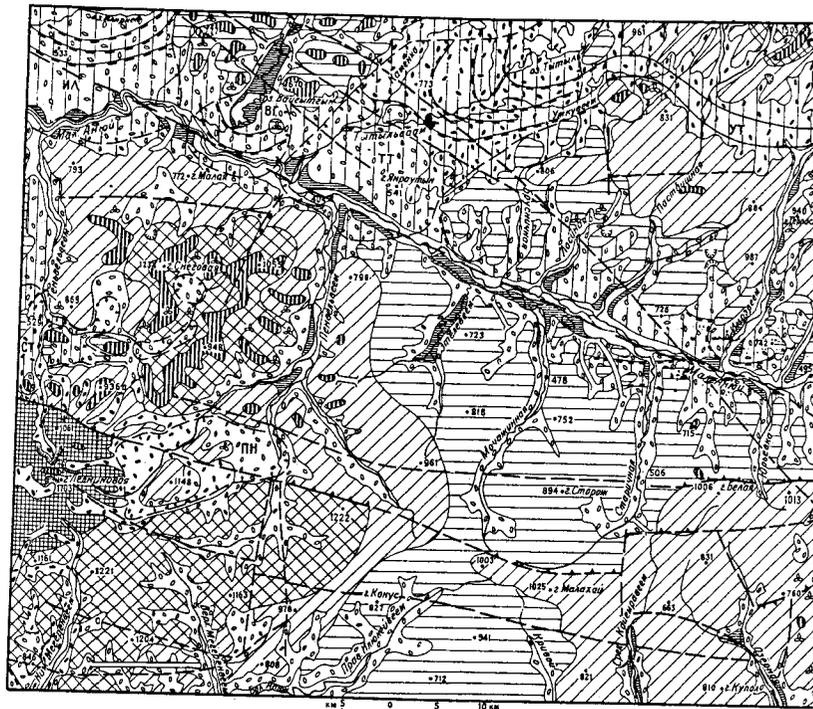


Рис.4. Геоморфологическая схема

Морфологические типы рельефа (1-5): 1 - альпийский среднегорный рельеф; 2 - расчлененный среднегорный рельеф; 3 - расчлененный низкогорный рельеф; 4 - сглаженный низкогорный рельеф; 5 - холмисто-моренный рельеф; 6 - реликты пенеппена дочетвертичного (?) возраста. Четвертичные отложения различных генетических типов (7-10): 7 - ледниковые и водно-ледниковые сарганской стадии; 8 - ледниковые и водно-ледниковые сарганской стадии; 9 - верхнечетвертичные аллювиальные, 10 - современные

Об этом же свидетельствуют и вложенные карты, особенно четко выраженные на северных склонах г.Ледниковой.

Расчлененный среднегорный рельеф в юго-западной части района характерен для бассейнов Ниж. и Верх. Мегеренвеема и верховьев Ледниковой и Сред.Пенвельвеема, а в северо-западной части - для междуречья Пенвельвеем - Теньвельвеем. Небольшой участок этого рельефа наблюдается в северо-восточной части района (см.рис.4). Для расчлененного среднегорья характерны узкие, иногда гребневидные, водоразделы с абсолютными высотами от 800 до 1200 м; относительные превышения вершин водоразделов над днищами речных долин составляют 400-600 м. На водоразделах сохранились реликты древней поверхности выравнивания; изредка встречаются кары. Рисунок речной сети радиально-лучистой; долины водотоков, как правило, V-образны, корытообразны и троговые.

Реликты древней поверхности выравнивания представляют собой ровные площадки, наклоненные под углами 3-5° на юг и юго-восток; длина площадок достигает 2-3 км, ширина - 0,3-1,5 км. Примечательной особенностью этих площадок является наличие их на абсолютных отметках шести уровней (в м): 650-750, 850-950, 1000-1100, 1200-1234, 1600 и 1700-1740 [29,30,37]. Такое высотное расположение поверхности пенеппена объясняется различной амплитудой последующих блоковых поднятий. В отличие от них поверхности гольцового выравнивания располагаются на разных гипсометрических уровнях без всякой закономерности и представляют собой округлые, сглаженные водоразделы, осложненные нагорными террасами.

Площадки древней поверхности представляют собой реликты некогда обширного пенеппена, возраст которого твердо не установлен: одни исследователи [5,29,32,36,37,42] считают его дочетвертичным, другие - допозднетчетвертичным [30]. В разных частях района на сглаженных водоразделах с абсолютными отметками до 1000 м сохранились валуны или маломощные (до 1,5 м) отатки валунно-галечниковых ледниковых отложений; известны они и

аллювиальные; II - предполагаемые контуры четвертичных впадин: ВГ - Вайгытгинская, ИЛ - Иллирийская, ПН - Пенвельвеемская, СТ - Сточинская, ТТ - Тытыльская; I2 - орошенные речные долины: УТ - Уткувеемская; I3 - гряды конечных и оловых морен; I4 - эратические валуны; I5 - кары; I6 - тектонические уступы; I7 - основные нес тектонические разломы; I8 - геоморфологические границы

на поверхности площадок. Эти данные свидетельствуют о допоздне-четвертичном (скорее всего ранне-среднечетвертичном) возрасте пенеблена.

Расчлененный низкорослый (денудационный) рельеф распространен в центральной и восточной частях района; он соответствует умеренно поднятым участкам. Обычно низкоегорье плавно переходит в сглаженное среднегорье. Водораздельные пространства низкогогорного рельефа находятся на высотах от 600 до 800 м, хотя отдельные доминирующие вершины нередки на высотах 900–1000 м. Относительные превышения водоразделов над днищами речных долин составляют 300–500 м.

Гребневидные, изрезанные вершины водоразделов сменяются обвально-осыпными склонами. Местами на водоразделах сохранились остатки пенеблена, которые вместе с поверхностями гольцового выравнивания придают им более сглаженный облик. Для долин водотоков низкогогорья типична трапециевидная форма поперечного профиля, часто с переходами к корытообразной, и лишь в верховьях долины приобретают V-образную форму; склоны долин местами террасированы. Широко развиты коллювиально-делювиальные и делювиально-солифлюкционные фации отложений.

Для сглаженного низкогогорного рельефа примечательны небольшие абсолютные отметки водоразделов от 600 до 800 м. Очертания водоразделов плоские или плоско-выпуклые, вершины их имеют округло-вытянутую форму и возвышаются на 100–200 м над днищами речных долин. Вершины разделены широкими (200–300 м), но неглубокими (20–30 м) седловинами. Крутизна склонов водоразделов обычно не превышает 15–20°; их подножия и днища водотоков открыты делювиально-солифлюкционными и солифлюкционными отложениями. Водотоки обладают широкими асимметричными долинами корытообразной формы. Они характеризуются выработанным продольным профилем, меандрированием русел, заболоченностью пойм. В целом сглаженному низкоегорью по сравнению с другими типами рельефа свойственна меньшая густота речной сети. Некоторым участкам расчлененного низкогогорья свойствен куэстовый рельеф, образованный пологозалегающими покровами эффузивов Охотско-Чукотского пояса.

Аккумулятивный рельеф образован рыхлыми четвертичными отложениями различных генетических типов. Ледниковые и водно-ледниковые отложения в пределах четвертичных впадин и на участках, примыкающих к долинам крупных рек, создают своеобразный холмисто-моренный рельеф. Он представляет собой всхолмленную моренную равнину, особенно широко распространен в северо-западной и восточ-

ной частях района и приурочен к Илирнейской [42], Вайгытгынской, Тытыльской, Пенвельвеевской и Сточинской впадинам (см. рис. 2, 4). Во впадинах наблюдаются сложные чередования моренных гряд, ложбин, одиночных и групповых холмов и западин; последние обычно заняты озерами. Сочетание холмов и западин создает характерный ледниковый облик рельефа. Валы конечных морен состоят из серии гряд высотой до 100 м над поверхностью равнины и длиной до 20–35 км. В межгрядовых ложбинах располагаются цепочки озер, многие из которых уже превратились в топкие заболоченные участки. Превышение моренных гряд над днищами ложбин и западин достигает 40–60 м, ширина их достигает 50 м, а межгрядовых ложбин – 300 м.

Формирование аккумулятивного ледникового рельефа связано с позднечетвертичным оледенением (зырянская и сартанская стадии), центрами которого служили доминирующие высоты изученного района и расположенный к северу от него Илирнейский горный массив.

Впадины представляют собой участки локальных опусканий (грабены) допозднечетвертичного возраста и обладают сходными чертами строения и развития. Наиболее крупными впадинами являются Тытыльская и Илирнейская длиной до 35 км и шириной до 15 км.

В северо-восточной части района расположена почти широтная древняя долина Уткувеема; длина ее превышает 20 км, а ширина достигает 3 км. Ровная и плоская поверхность долины слабо наклонена с востока на запад; выполнена она сартанскими ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. В позднечетвертичное время в результате перестройки речной сети правые притоки Уткувеема были перехвачены реками Лосиной и Пастбишной и оказались их верховьями, а вершина Уткувеема (р. Сильвильвеем) стала притоком Имрвеема. "Брошенные" долины установлены и на других участках территории листа.

Флювиальные поверхности представлены пойменными и надпойменными террасами различного возраста. Современные пойменные террасы развиты по долинам всех крупных рек и большинства мелких водотоков. Их высота варьирует от 0,5 до 3–4 м. Среди надпойменных террас 5–7-метрового уровня, которые по возрасту синхронны сартанской стадии оледенения, а некоторые из них и каргинскому межстадиалу (межледниковью?), выделяются аккумулятивные и цокольные. Мощность аллювия на таких террасах колеблется от 0,6 до 3 м; ширина их площадок изменяется от 50

до 1600 м. Бровка террас обычно четкая, уступ крутой, поверхность плоская, полого наклоненная в сторону русла. В долине Мал. Анюя на поверхности этих террас сохранились следы блуждания древнего русла и многочисленные старичные озера.

Аккумулятивные террасы высотой 10-12 и 25-30 м, синхронные по возрасту каргинскому межстадиалу (межледниковью?), распространены в районе незначительно. Они установлены в долинах Мал. Анюя, Вайгыттываама и в устье Пенвельвеема. В отличие от террас сартанской эпохи на них не сохранилось никаких следов русел. Бровка этих террас неотчетливая, уступ крутой, иногда пологий; ширина их площадок колеблется от 20 до 1200 м; поверхность террас наклонена к руслу Мал. Анюя под углом до 8°. В долинах ряда водотоков района установлены псевдо-террасы, сложенные ледниковым и водно-ледниковым материалом. Образованные ими площадки находятся на высотах 10-20, 40 и 80 м; поверхности площадок бурсты горизонтальны или слабо наклонены к руслу.

Долины водотоков, ориентированные вдоль разломов (реки Теньвельвеем, Пенвельвеем, Ниж.Мегеренвеем), как правило, обладают нормальным продольным профилем коренного ложа, равномерным их расширением вниз по течению с соответствующим увеличением мощности и выдержанностью пластов аллювия. Долины же, расположенные вкрест разломов или под углом к ним (бассейн Пенвельвеема), имеют в плане четковидное строение, обусловленное чередованием суженных и расширенных участков. Такое строение вызвано наличием мелких поднятых или опущенных блоков, в пределах которых мощность аллювия соответственно значительно сокращена или резко увеличена. Данные электропрофилирования в верхнем течении Сред.Пенвельвеема [26] свидетельствуют о ступенчатом характере плотика и изменчивой мощности аллювия, обусловленных широкими неостектоническими разломами, по которым произошли относительные перемещения небольших блоков. Специфика строения плотика и мощности аллювиального материала предопределяет характер строения россыпей и должна учитываться при поисках и разведке последних.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Рассматриваемый район находится на юго-восточном фланге Южно-Анюйской золотоносной зоны, на восточном фланге Южно-Анюйской золотоносной зоны (Теньвельвеемская золотоносная площадь) и на северном окончании Кайемравеемской золото-серебряной зоны

(последняя намечена автором в Мечкеревской отрицательной вулкано-структуре). В районе разведаны непромышленные россыпи золота и выявлены рудопроявления золота, серебра, ртути, висмута, молибдена, вольфрама, олова, мышьяка, меди и др.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Медь

Все рудопроявления меди приурочены к гидротермально измененным (сульфидизированным) породам и кварц-сульфидным жилам. В эндоконтактной зоне Ледникового гранодiorитового массива выявлена зона сульфидизированных, окварцованных и грейзенизированных пород шириной до 3 м. Из рудных минералов в ней встречаются арсенопирит, пирит, пирротин, халькопирит, станнин, марказит. Максимальные содержания меди в зоне достигают 0,5%, совместно с которой в пробах присутствуют золото, мышьяк и вольфрам (III-I-3).

Рудопроявления меди, представленные кварц-сульфидными жилами, расположены на левобережье Теньвельвеема (III-I-I), на правобережье Ниж.Мегеренвеема (IV-I-2) и в правом борту Сред. Кайемравеема (IV-7-6) - на участке "Лев". В первом проявлении кварц-сульфидная жила имеет мощность около 2 м и залегает в контактово-измененных верхнеюрских песчаниках и алевролитах. Сульфиды и сульфосоли (пирит, арсенопирит, пирротин, халькопирит, борнит, сфалерит, галенит, станнин, ковеллин, марказит) приурочены к приазальбандовым частям жилы. Спектральным анализом проб с этого участка выявлены содержание меди в количестве 0,5-0,6%, золото (0,4 г/т), а также цинк, олово, молибден, кобальт и мышьяк. В других рудопроявлениях содержание меди колеблется от 0,002 до 0,4%; присутствует золото (от 0,05 до 1 г/т), серебро (20-630 г/т), свинец (до 0,3%), молибден (до 0,001%), мышьяк (0,01%), сурьма (0,03%).

Гидрохимический ореол меди и сурьмы (IV-6-4) установлен в междуречье Сред.Кайемравеема и Кривого. Эти водотоки размывают вулканиды кислого и среднего состава, многочисленные субвулканические тела преимущественно кислого состава и зоны сульфидизации в них. Спектральным анализом в пробах обнаружено: меди - 15-60 мкг/л и сурьмы - 15-300 мкг/л.

Олово

Обширный шлиховой ореол рассеяния касситерита и вольфрамита (Ш-I-2) выявлен в водотоках, размывающих Ледниковый массив раннемиловых гранодиоритов и его экзоконтактную зону. Содержание касситерита в аллювии ручьев Вольга, Краевой и р.Ниж.Мегеренвеема достигает $2,0 \text{ г/м}^3$. Вольфрамит и шеелит (до 2 г/м^3) присутствуют в пробах, взятых из верхних горизонтов руслового аллювия. Много проб с вольфрамитом ($0,5-2 \text{ г/м}^3$) и шеелитом ($2,5 \text{ г/м}^3$) в аллювии Ниж.Мегеренвеема и ее притоках, причем они присутствуют совместно с касситеритом и золотом. Шеелит установлен также в аллювии ряда других водотоков района.

Единичные пробы со знаками касситерита взяты в русловом аллювии Брусничной, Уткувеема, Ложиной, Мал.Анюя, Теньвельвеема, Верх.Мегеренвеема и ручьев Илистого и Поворотного.

Металлометрический ореол олова и вольфрама (IV-I-I) выделен внутри шлихового ореола; он совпадает с экзо- и эндоконтактной зоной южной части Ледникового массива. Минерализация на этом участке связана с кварц-сульфидными жилами, залегающими среди гранодиоритов и вмещающих их пород, а также с контактово-измененными породами. Спектральным анализом здесь выявлены: олово (до $0,03\%$), вольфрам (до $0,5\%$), мышьяк (до 1%), серебро (до 70 г/т), медь (до $0,5\%$), висмут (до $0,05\%$), цинк и свинец (до $0,01\%$), кобальт (до $0,04\%$).

Мышьяк

Мышьяк ($0,05\%$) обнаружен во многих штучных и металлометрических пробах; обычно он сопровождается медью, золотом, цинком, сурьмой, ртутью, серебром.

В четырех рудопроявлениях, из которых два золото-серебряно-мышьяковые (I-4-I, I-8-3), а два - собственно мышьяковые П-8-10, IV-I-3), содержания мышьяка находятся в пределах $0,1-1\%$.

Наибольший интерес представляет рудопроявление на правом берегу Ниж.Мегеренвеема (IV-I-3). Здесь в кварцевой жиле мощностью $2,5 \text{ м}$, секущей верхнеюрские кремнистые алевролиты, установлены арсенинит, пирит, ильменит. Содержание мышьяка выше 1% .

Молибден

Рудопроявления молибдена выявлены в крайней северо-восточной части района. Одно из них установлено в левом борту долины руч.Случайного (I-7-5), другое - в левом борту долины Сильвильвеема (I-8-5). Первое рудопроявление приурочено к зоне осветленных игнимбритов шириной $8-10 \text{ м}$, пронизанных многочисленными прожилками кальцита мощностью от 2 мм до 7 см . Спектральным анализом в одной пробе из этих пород установлено $0,1\%$ молибдена. В пробе с левого борта Сильвильвеема содержание молибдена не превышает $0,07\%$; здесь он встречается совместно с золотом и цинком. Содержания молибдена ($0,001-0,01\%$) отмечены в ряде проб из других участков района.

Вольфрам

Рудопроявление вольфрама установлено на г.Ледниковой (Ш-I-3); оно приурочено к прокварцованным и сульфидизированным гранодиоритам Ледникового массива. Содержание вольфрама, по данным спектрального анализа, равно $0,5\%$; наряду с вольфрамом присутствуют золото, мышьяк и медь.

Шлиховой ореол рассеяния вольфрамита, шеелита и касситерита (Ш-I-2) описан в разделе "Олово".

Ртуть

Рудопроявления ртути сосредоточены в северо-восточной части района (I-8-6; П-7-I; П-8-2,4,6,8); одно установлено в верховьях Сред.Кайемравеема (IV-7-3). Большая часть рудопроявлений расположена в угаткинской толще, остальные - среди туфов андезитов средней толщи верхнего мела (K_2^2). Они приурочены либо к кварцевым жилам, либо к зонам брекчированных, окварцованных и хлоритизированных пород. На левобережье Пастошной (проявление П-7-I) прожилки медово-желтого халцедона пронизывают сильно раздробленные и окварцованные туфы андезитов средней толщи верхнего мела. В пробе из этих пород спектральным анализом обнаружена ртуть в количестве $0,001\%$.

Киноварь в шлихах установлена в аллювии многих водотоков, особенно в его южной и северо-восточной частях, где рас-

пространены меловые вулканогенные образования. Выделяются три ореола рассеяния киновари (I-7-4; Ш-5-I и IV-6-I). Один из обширных ореолов находится на юго-востоке района (IV-6-I), будучи пространственно совмещенным с верхнемеловыми эффузивами, слагающими северо-западную часть Мечкереvской вулканоструктуры. Киноварь почти во всех пробах встречается совместно с золотом. Содержание ее - единичные мелкие знаки. Иногда киноварь встречается в сростках с кварцем и карбонатом (притоки Сред.Кайемравеема, верховье Старичной). В шлихах из аллювия руч. Большого киновари наблюдалась в виде агрегатов, иногда в сростках монокристаллов ее с метациннабаритом; в аллювии Старичной и некоторых ее притоков совместно с киноварью изредка встречаются кристаллы реальгара.

В северо-восточной части района шлиховой ореол рассеяния киновари (I-7-4) совпадает с полями эффузивов угаткынской толщи и средней толщи верхнего мела (K_2^2). Содержание киновари (до 2 г/м^3) отмечено в аллювии руч.Кочкарного, размывающего гидротермально измененные верхнемеловые вулканиды и субвулканические тела среднего состава.

Два других ореола находятся в юго-западной части района, где распространены нижнемеловые эффузивы основного и среднего состава с обилием субвулканических тел среднего и кислого состава, но киноварь здесь в весовых количествах встречается редко.

Висмут

Рудопроявления висмута установлены в междуречье Пенвельеem - Прав. Теньвельеem. Они представляют собой кварцевые жилы, залегающие среди контактово измененных пород берриас-валанжинского возраста (П-3-2;3) и в дайке позднемеловых гранитов (П-3-6). Длина кварцевых жил от 5 до 25 м, мощность 0,6 м (мощность прожилков не превышает 2 см). По данным спектрального анализа, содержание висмута составляет 0,03-0,04%, цинка - 0,02%, олова - 0,001%, свинца - 0,001%, молибдена - 0,002%, меди - 0,001%; фиксируются серебро и золото.

В шлиховых пробах из аллювия руч.Хмурого (левый приток Сред.Кайемравеема) и руч.Кривого встречаются крупные (до 1,5 мм) слабо окатанные зерна тетрадимита и удлиненные обломки висмутитина. В пробе из расчистки левого борта долины Пенвельеема содержатся зерна самородного висмута диаметром до 2 мм.

Золото

В изученном районе выявлено много проявлений золота как коренных, так и россыпных. Установлены два генетических типа золотого оруденения, приуроченные к различным тектоническим структурам. Золотое оруденение мезотермального типа встречается в пределах мезозойской Анюйской складчатой зоны и в Южно-Аньюйском прогибе и относится в основном к золото-кварцевой формации [17]. Золотое оруденение эпitherмального типа (золото-серебряная формация [17]) распространено среди меловых эффузивных и субвулканических образований Охотско-Чукотского пояса. В зоне сочленения мезозойских вулканитов пояса имеются факты наложения золото-серебряной формации на золото-кварцевую.

Рудными телами золото-кварцевой формации являются кварцевые и кварц-сульфидные жилы, наиболее часто встречающиеся в пределах Теньвельеemской золотоносной площади (П-2-2,3,4,5,6,7; П-3-1,3,4,5,6; Ш-1-1,3; Ш-2-1; Ш-3-1,2; IV-1-2; IV-2-2); большая часть рудопроявлений сосредоточена в Теньвельеem-Пенвельеemском междуречье. Кварцевые жилы мощностью от 0,2 до 2 м и длиной до 50 м приурочены к зонам разрывных нарушений среди верхнеюрских и нижнемеловых вулканогенно-осадочных и осадочных толщ, а также к ороговикованным породам.

На левобережье Теньвельеема (Ш-1-1) среди раннемеловых габбро на 50 м прослежены делювиальные развалы кварцевой жилы. Кварц серый с гидрокислами железа и медной зеленью; он двух генераций. Кварц первой генерации представлен катаклазированными зубчатыми зернами диаметром до 5 мм. Кварц второй генерации развивается в трещинах катаклазированного кварца; это мелкие (до 2 мм) удлиненные зерна. Соломенно-желтое золото парагенетически ассоциирует с кварцем второй генерации, образуя в нем зерна неправильной формы до 0,2 мм в поперечнике; совместно с золотом в кварце присутствуют пирит и халькопирит. Анализом в кварце установлено золото (0,4 г/т), серебро (5 г/т), медь (0,4%), мышьяк (0,04%), висмут (0,007%).

На других участках золотоносной площади жилы сложены также кварцем, в котором нередки пирит, мусковит и серицит; содержание золота 0,05-2,5 г/т.

С рудопроявлениями Теньвельеemской площади пространственно и генетически связана непромышленная долинная россыпь руч. Крутого (П-3-7) и обширный шлиховой ореол рассеяния его. Длина

россыпи около 2 км при ширине от 10 до 20 м. По данным шурфов, средние параметры россыпи следующие [21]: мощность торфов 2,14 м, мощность песков 3,06 м, содержание золота 2,52 г/м³. Золотоносный пласт приурочен к приплотиковой части аллювия. Запасы россыпи (183 кг по категории С₁) отнесены к забалансовым.

Весовые, но непромышленные содержания золота установлены также в долине Прав.Теньвельвеема и в долинах ручьев Быстрого, Поворотного (левые притоки Пенвельвеема).

Шлиховые ореолы рассеяния золота находятся в бассейнах руч.Начального и р.Канейвеема (П-1-1), рек Теньвельвеема и Пенвельвеема (П-2-1), рек Ледниковой и Сред.Пенвельвеема (Ш-2-2), ручьев Лимонного и Южного (IV-2-1). В пределах самого обширного ореола (П-2-1) сосредоточена большая часть рудопроявлений золота Пенвельвеем-Теньвельвеемского междуречья и россыпь руч.Крутого. Весовые количества шлихового золота (0,1-0,5 г/м³) установлены в верхних горизонтах современного аллювия Прав.Теньвельвеема, ручьев Поворотного и Быстрого; отдельные пробы с весовым количеством золота выявлены и в верхнем течении Сред.Пенвельвеема. Цвет металла золотисто-желтый, соломенно-желтый. Изредка встречается золото в сростках с кварцем; в некоторых пробах поверхность золотин покрыта пленкой гидроокислов железа (золото в "рубашке"). Размер зерен колеблется от 0,05 до 1,2 мм. Все известные концентрации золота приурочены к рыхлым современным отложениям; в верхнечетвертичных отложениях установлены лишь единичные его зерна.

Золото-серебряная формация приурочена к Лосиновской, Илюкской и Кайемравеемской зонам разломов (см.рис.2) и оперяющим их разрывам. Рудопроявления этой формации связаны с зонами пропилитизации, включающими многочисленные участки сульфидизации, хлоритизации, окварцевания, карбонатизации и серицитизации, к которым приурочены кварцевые, кварцево-калцедоновые и кварцево-карбонатные жилы и прожилки.

Самой крупной зоной измененных пород является Среднекаймравеемская зона окварцевания и сульфидизации северо-восточного простирания, охватывающая бассейн верхнего течения Сред.Кайемравеема [32]. Она изометрична, площадь ее около 40 км². В зоне сосредоточены рудопроявления золота и серебра (IV-6-3,5; IV-7-2,3,4,5,6), приуроченные к участкам "Оранжевому" и "Лев". Здесь сульфидизация и окварцевание проявились наиболее интенсивно; изменению подверглись как субвулканические тела кислого и среднего состава, так и вмещающие их верхнемеловые эффузивы.

В южной части участка "Оранжевого" на поверхности развиты поля малиновых и оранжевых глин, состоящие из гидрослады и монтмориллонита с примесью кварца.

Рудные минералы в гидротермально измененных породах Среднекаймравеемской зоны представлены золотом, арсенопиритом, галенитом, борнитом, ковеллином, сфалеритом, пиритом и халькопиритом, пирротином, а также экзогенными смитсонитом и церусситом.

В северной части участка "Оранжевого" в зонах сульфидизированных и окварцованных пород залегает несколько крутопадающих кварцевых жил длиной от 30 до 200 м и мощностью от 0,4 до 2 м. Кварц в жилах белый или серовато-белый мелкозернистый трех генераций. Первая генерация - мелкозернистый (0,1 мм) аллотриоморфный кварц; вторая генерация - среднезернистый до крупнозернистого (2 мм) друзовидный кварц; третья генерация - мелкозернистый (до 0,5 мм) калцедоновидный кварц, содержащий обломки кварца двух первых генераций; на периферии этих обломков кварц третьей генерации образует оторочки друз. Последним в жилах отложился карбонат.

Кварц первой генерации является, вероятно, безрудным. С кварцем второй генерации парагенетически связаны пирит и пирротин, а с кварцем третьей генерации - сфалерит, галенит, борнит, халькопирит, аргентит и золото. Золото в кварце образует мелкие (до 0,03 мм) ксеноморфные зерна; его взаимоотношения с сульфидами неясны.

В пробах из кварцевых жил установлено 0,08-3 г/т золота и 20 - 630,5 г/т серебра. В этих же пробах содержатся: свинец (до 0,3%), медь (до 0,3%), сурьма (до 0,03%), мышьяк (до 0,03%), молибден (до 0,002%), ртуть (0,001%). Остальные рудопроявления золото-серебряной формации аналогичны описанным выше.

Зоны брекчированных сцементированных кварцем или кварцем совместно с карбонатом пород приурочены к разрывным нарушениям (I-6-1,2; I-7-3,6; I-8-1,2,3,5,8; П-6-1; П-7-1; П-8-1,7,9; Ш-4-1; IV-5-1; IV-6-6,7; IV-7-7,8; IV-8-1,2,3). В пробах из этих зон содержится золото - 0,05-2 и 10-20 г/т серебра; присутствуют также свинец, медь, цинк, мышьяк, молибден.

Проявлениями золото-серебряной минерализации обусловлены два шлиховых ореола рассеяния золота. Один из ореолов золота (IV-6-1) совместно с киноварью и (местами) с серебром характеризуется единичными зернами золота и киновари, которые встречаются в верхних горизонтах аллювия. В шлиховых пробах весовые содержания золота редки, но в пробах из аллювия по руч.Большому и

р.Озерной количество его достигает $0,1 \text{ г/м}^3$. Помимо золота и киновари, в шлихах встречаются самородное серебро (в сростках с кварцем), аргентит, пираргирит.

Второй шлиховой ореол рассеяния золота (I-7-2) в междуречье Пастбищная-Сильвильеваем приурочен к эффузивам и субвулканическим телам Пучевеемского вулканического поля. Золото мелкое, встречается в виде знаков. Совместно с золотом изредка встречается киноварь.

На Теньвельеумской золотоносной площади, выявленной среди мезозойских толщ, помимо мезотермальных кварцевых жил и окварцованных зон, встречаются зоны сульфидизированных пород с кварц-карбонатными жилами, приуроченными к разрывам северо-восточного простирания. Одна из таких зон изучена в верховьях Кэнейвеема (П-2-3). Здесь среди обогранных верхнеюрских эффузивов нередки участки, обогащенные пиритом, халькопиритом, арсенопиритом и пирротинном. В пробах обнаружены золото (до $0,3 \text{ г/т}$), серебро (30 г/т), свинец ($0,07\%$), цинк ($0,06\%$), висмут ($0,04\%$).

Мезотермальное и эпитеермальное золото было встречено также в аллювии Сред.Пенвельеума, Мочажинной, Старичной, Озерной, руч.Кривого. Мезотермальное золото темно-желтое комковатое, но иногда встречается и в виде толстых пластинок и треугольных табличек размером до $0,6 \text{ мм}$. Эпитеермальное золото зеленовато-желтое, часто заключенное в светло-желтую "рубашку". Золотины пластинчатые или лепешковидные с шагреновой поверхностью, изредка они волосовидные и палочковидные, встречаются также дендриты и кубические кристаллы; размер золотинок до $0,2 \text{ мм}$.

Серебро

Рудопроявления серебра и его металлометрические и гидрохимические ореолы расположены в юго-восточной и восточной частях территории листа, будучи приуроченными к Охотско-Чукотскому вулканогенному поясу. Рудопроявления ассоциируют с низкотемпературными рудопроявлениями золота и охарактеризованы совместно с последними.

Металлометрический ореол серебра (IV-6-2) в основном совпадает со шлиховым золото-ртутным ореолом (IV-6-1); он находится в юго-восточной части района, совпадая с рудопроявлениями золота и серебра. Ряд небольших металлометрических ореолов серебра совместно с молибденом установлен в северо-восточной час-

ти района (I-8-4; I-8-9; П-8-5; П-8-II). Содержание серебра в пробах $20-80 \text{ г/т}$, а молибдена - до $0,02\%$.

Гидрохимический ореол серебра и сурьмы (IV-7-I) выявлен в бассейне Озерной; содержание серебра от I до 1000 мкг/л (фон - $0,8 \text{ мкг/л}$); максимальные концентрации серебра (более 1000 мкг/л) зафиксированы в некоторых левых притоках Озерной. В ореоле присутствуют также свинец (до 20 мкг/л), медь (до 300 мкг/л), сурьма и цинк (до 60 мкг/л).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Поделочные камни

Проявления поделочных камней представлены преимущественно кремнистыми породами (I-7-I; I-8-7; П-8-3,7) и халцедоном (П-8-3; П-8-7).

Кремнистые плотные яшмовидные породы коричнево-красные, сургучно-красные или желтовато-коричневые; они тонкополосчатой и узорчатой текстуры, иногда пронизаны сетью нитевидных кварцевых прожилков. Породы среди эффузивов кислого состава слагают многочисленными, видимо, линзовидные тела.

Халцедон медово-желтый с различной густотой окраски, которая придает минералу полосчатость. Обычно халцедон встречается в виде самостоятельных обособлений, реже совместно с кварцем слагает прожилки (до 3 см) и жилы мощностью до 20 см .

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В районе имеются сырье, пригодное в качестве облицовочного и бугового камня, гравийно-галечные смеси; специальное изучение их не проводилось. В качестве облицовочного материала могут быть использованы полосчатые игнимбриты и пестроокрашенные туфы андезитов, обладающие красивым декоративным рисунком. Плиты в поперечнике равны $0,3-0,5 \text{ м}$; развиты они весьма широко. В качестве бугового камня можно использовать эффузивные и интрузивные породы.

Гравийно-галечные и песчано-галечные смеси являются постоянной составной частью аллювия в долинах Мал.и Бол.Анжя, Пенвельеума, Тыгильваама, Имрвеема и других крупных водотоков

района. В руслах аллювиальные отложения могут разрабатываться с поверхности; для разработки пойменных и террасовых участков требуется небольшой объем вскрышных работ. Эти смеси могут использоваться при дорожном строительстве.

Залежи строительного песка имеются на крупных косах в долине Мал. Аноя и слагают верхнечетвертичную террасу в приустьевой части Пенвельвеема. Ширина площадки этой террасы достигает 1200 м при длине около 3 км, видимая мощность песка в ней 2,5-3,0 м. Песок разнозернистый полимиктовый с примесью суглинистого материала, слюды. Зерна полуокатанные и окатанные.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В районе распространены надмерзлотные, так и подмерзлотные воды, что предопределено повсеместным распространением многолетнемерзлых пород.

Надмерзлотные воды приурочены к рыхлым четвертичным отложениям и подстилающим их выветрелым коренным породам в зоне сезонных и круглогодичных положительных температур. Они разделяются на воды подрусловых таликов.

Мощность сезонноталого слоя в зависимости от геоморфологических факторов колеблется от 0,1 до 2-3 м; водный режим его зависит в основном от атмосферного питания. Зонай разгрузки вод сезонноталого слоя являются подножия или нижние части склонов, где отмечаются родники с дебитом от 0,1 до 4 л/с. Минерализация вод сезонноталого слоя обычно 15-30 мг/л; более высокая минерализация (до 100 мг/л) объясняется либо замедленным стоком, либо тем, что воды истекают из зон разрывных нарушений в гидротермально измененных (сульфидизированных) породах. Воды гидрокарбонатно-хлоридные, гидрокарбонатно-натриевые или гидрокарбонатные. Реакция (рН) их обычно слабокислая. Из-за ограниченного периода функционирования и нередко повышенного содержания гумусовых веществ воды сезонноталого слоя для целей водоснабжения непригодны.

Надмерзлотные водоносные талики в районе приурочены к ледниковым и водно-ледниковым отложениям днищ речных долин. Ширина таликовых зон в долинах Мал. Аноя, Тытыльваама, Имрэвеема, Пенвельвеема, Теньвельвеема изменяется от 20-50 до 300-500 м. Мощность подрусловых таликов 6-20 м. В конце критического периода (конец августа) динамические ресурсы вод истощаются, но стати-

ческие запасы подрусловых вод сохраняются. Дебит подрусловых потоков в это время сокращается до 1-2 л/с. Питание их осуществляется за счет вод сезонноталого слоя, а в периоды высокого стояния уровня поверхностных вод и за счет последних.

Подрусловые талики крупных водотоков водообильны в течение всей зимы, что обусловлено подтоком подмерзлотных вод по сквозным таликам и фиксируется большим количеством наледных полей в долинах рек, где происходит разгрузка подмерзлотных вод. Здесь образуются серии наледей с объемом льда до 100 000 м³. В долине Луковой наледь сложена голубовато-белым льдом мощностью до 1,5 м. Длина наледи 100 м, ширина до 35 м. К концу лета они обычно стаивают.

Воды этого горизонта по химическому составу близки к водам сезонноталого слоя, но они обладают большей минерализацией (до 150 мг/л), мягкие (жесткость не превышает 1,5 мг·экв), характеризуются слабокислой реакцией, слабоагрессивны к железу (рН = 5,6-6,8) и обладают углекислотной агрессивностью к бетону. Они преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевого (натриевого). Воды подрусловых таликов хорошего питьевого качества и могут использоваться для круглогодичного водоснабжения.

Подмерзлотные воды района практически не изучены, так как специальных гидрогеологических исследований здесь не проводилось. Судя же по геологической обстановке, в подмерзлотной зоне распространены трещинные и трещинно-жильные воды. Они принимают участие в питании подрусловых таликов, благодаря чему последние в ряде речных долин водоносны и в конце зимнего периода.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Перспективы территории листа определяются его положением в пределах золотоносных структур Аноийской складчатой зоны, Кюно-Аноийского прогиба и наложенных на эти структуры образований Олоотско-Чукотского вулканогенного пояса. Кроме золота, район перспективен в отношении серебра, ртути, олова, вольфрама (рис.5).

Рудоконтролирующими золотое и золото-серебряное оруденение структурами являются Мало-Аноийская зона разломов, Анраутынский, Лосиновский, Илккэйский и Кайемравеевский разломы и оперяющие их разрывы. К Мало-Аноийской зоне разломов, по-видимому, приу-

Мало-Анхойской зоны разломов на рудообразование говорилось выше; что касается геоморфологических данных, то надо подчеркнуть, что весь ход развития рельефа на протяжении четвертичного периода, связанный с неотектоническими движениями и неоднократными существенными перестройками речной сети, указывает на широкое развитие древних погребенных четвертичных отложений в пределах Илдринской, Тытыльской и более мелких впадин. Золотоносность ниже-среднечетвертичных отложений не изучена. На Теньгельвеевской золотоносной площади не исключено обнаружение месторождений золота мезотермальной золото-кварцевой формации. Поисков рудного золота здесь не производилось.

Связь рудопроявлений ртути и сурьмы между собой и с золоторудными проявлениями неясна, но присутствие золота и киновари в шлихах отмечается почти повсеместно. Особенно это характерно для юго-восточной половины района. Поиски ртути и сурьмы должны проводиться в комплексе с поисковыми работами на рудное золото. Наиболее благонадежными участками для обнаружения месторождений ртути и сурьмы являются бассейны Мочажинной, Старичной, Озерной, Сред. Кайемравеема и руч.Кривого, а также бассейн среднего течения Пастбищной и Имрвеема.

Поиски месторождений олова и вольфрама рекомендуется провести на площади ореола рассеяния вольфрамита и касситерита (верховья Лев. Пенгельвеема, Ледниковой, Ниж.Мегеренвеема). Промышленными телами здесь могут быть кварц-сульфидные жилы с касситеритом и вольфрамитом; залегающие в экзо- и эндоконтакте Ледникового гранодиоритового массива. Совместно с оловом и вольфрамом возможно выявление золота мезотермального типа. Так же, как и для поисков месторождений золота и серебра, здесь целесообразна постановка вначале геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000 в комплексе с магнито- и электроразведкой.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. АФИЦКИЙ А.И. Биостратиграфия триасовых и юрских отложений бассейна р.Бол.Анхой (Западная Чукотка). М., "Наука", 1970.
2. АФИЦКИЙ А.И., ПАЛЫМСКИЙ Б.Ф. Тектоническое развитие позднемезозойских окраинных впадин Чукотки. В сб.: Мезозойский тектогенез. Мат-лы VII сессии Научного совета по тектонике Сибири и Дальнего Востока. Магадан, 1971.
3. ВАСЕЦКИЙ И.П. Объяснительная записка к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:1 000 000, лист Q-59. М., "Недра", 1962.
4. ВАСЬКОВСКИЙ А.П. Обзор горных сооружений Крайнего Северо-Востока Азии. Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР, вып. 10. Магадан, 1956.
5. БАРАНОВА Ю.П., БИСКЭ С.Ф. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Северо-Восток СССР. М., "Наука", 1964.
6. БЕЛЫЙ В.Ф. Стратиграфия северной части Охотско-Чукотского пояса. М., "Наука", 1969.
7. ГЕЛЬМАН М.Л., БЕЛЫЙ В.Ф. Петрохимические особенности меловых и раннепалеогеновых эффузивов северо-западной Чукотки. В кн.: Петрохимические особенности молодого вулканизма. Изд.АН СССР, М., 1963.
8. ГЕЛЬМАН М.Л. О связи вулканической деятельности с интрузиями гранитоидов на Западной Чукотке. "Изв.АН СССР. Сер.геол." № 12, 1963.
9. Геология СССР, т.XXX. Северо-Восток СССР. М., "Недра", 1970.
10. ЕГОРОВ Д.Ф. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Q-58-У-VI (объяснительная записка). М., "Недра", 1964.
11. ОЗЕРЦОВА В.А., КРАЙНОВ В.Г. К вопросу о тектоническом строении левобережья среднего течения мал.Анхой и его верховьев (по данным аэромагнитных работ). Мат-лы по геол. и полез.ископ. СВ СССР, вып.6. Магадан, 1963.
12. РАДЗВИЛИ А.М. Новые данные по геологии юго-восточной части Южно-Анхойского хребта. Мат-лы по геол. и полез.ископ. СВ СССР, вып.17. Магадан, 1964.

13. РАДЗИВИЛЛ А.А. Тектоника Южно-Анхойского прогиба (Западная Чукотка). Автореф. канд. дисс. Киев, 1970.

14. РАДЗИВИЛЛ А.А., ПАЛЫМСКИЙ Б.Ф. К стратиграфии нижнемеловых континентальных образований Анхойско-Анадырского междуречья. Мат-лы по геол. и полез. ископ. СВ СССР, Магадан.

15. ТИЛЬМАН С.М. Тектоника и история развития Северо-Восточного Приколымья. Тр. СВ КНИИ СО АН СССР, вып. I. Магадан, 1962.

16. ТИЛЬМАН С.М., БЕЛЫЙ В.Ф. и др. Тектоника Северо-Востока СССР (объяснительная записка к тектонической карте Северо-Востока СССР масштаба 1:2500 000). Тр. СВКНИИ СО АН СССР, вып. 33. Магадан, 1969.

17. ШИЛО Н.А., СИДОРОВ А.А. и др. Золоторудные формации Северо-Востока СССР. "Докл. АН СССР", т. 188, № 4, 1969.

Ф о н д о в а я х)

18. АНДРИАНОВ А.А. Отчет Верхне-Анхойской рекогносцировочной партии о геологических исследованиях в районе правобережья верхнего течения р. Мал. Анхой (масштаб 1:500 000), 1945, № 2933.

19. БАРЧЕНКО Ю.Н., БРОНШТЕЙН Б.М., КУХТИН В.И. Отчет о работе Кэпэрвеевской партии (масштаб 1:50 000), 1964, № 02251.

20. БЕЛЫЙ В.Ф., АДЕЛЬСОН В.В., СЕРГЕЕВА Т.М. Отчет о работе Верхне-Эммынвеевской геологосъемочной партии (м-б 1:50 000), 1959, № 012668.

21. ВОЛКОВ А.А., ВАСИЛЬЕВ В.И., ЛУКЬНОВСКИЙ А.А. Отчет о геологоразведочных работах Билибинской партии, 1969, № 015622.

22. ВОРОШИЛОВ А.А., СУХАНОВ С.М., СЛОХОВ К.С. Отчет о работе Чаунской аэромагнитной партии (м-б 1:200 000), 1962, № 013504.

23. ГОЛЬДФАРБ Ю.И., КОРОВКИН П.И., ЛИСИЦИН А.А. Отчет по теме 748: "Стратиграфия четвертичных отложений, геоморфология и россыпная золотоносность бассейнов Бол. и Мал. Анхоя". Результаты рекогносцировочных геоморфологических исследований в долине Бол. Анхоя, 1967, № 014952.

24. ДЕГТЫРЕВ В.С. Отчет о работе Второй Илринейской геологосъемочной партии (масштаб 1:200 000), 1963, № 014247.

25. ДЕГТЫРЕВ В.С., КУКЛЕВ В.П., КРУМИЛИН Г.С. Отчет о работе Уткувеевской геологосъемочной партии (м-б 1:200 000), 1966, № 014875.

26. ЗАКРНИЧНЫЙ Ю.Г. Отчет о работе Ледникового геофизического отряда, 1965, № 014503.

27. КАЛИНИН А.А. Четвертичные отложения Западной Чаун-Чукотки (отчет о работе Чаунской четвертичной партии), 1960, № 012956.

28. КАСАТКИН В.А., ПОЛИВКО Ю.Л. Отчет о работе Ледно-Мало-Анхойской геолого-рекогносцировочной партии (м-ба 1:500 000), 1957, № 011529.

29. КОПЫТОВ Э.С., СОЛОВЬЕВ Г.И. Отчет о работе Теньвельской геологосъемочной партии (м-б 1:200 000), 1965, № 014572.

30. КОПЫТОВ Э.С., СОЛОВЬЕВ Г.И. Отчет о работе Верхне-Теньвельской геологосъемочной партии (м-б 1:50 000), 1966, № 014792.

31. КРАСНИКОВ С.И. Отчет Ледно-Анхойской геолого-рекогносцировочной партии (м-б 1:500 000) о геологических исследованиях в верховьях Мал. Анхоя (левая часть бассейна), 1947, № 7169.

32. КУКЛЕВ В.П., ВОРОБЬЕВ В.П., ДОЛИНИН Л.В. Отчет о работе Южно-Уткувеевской геологосъемочной партии (м-б 1:200 000), 1967, № 015046.

33. ПАЛЫМСКИЙ Б.Ф. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Q-58-XVI, XVII (объяснительная записка), 1966, № 0865.

34. ПЫНКОВ А.А. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Q-59-I, II (объяснительная записка), 1968, № 0881.

35. РАЕВСКИЙ Ф.Б. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Q-59-III, IV (объяснительная записка), 1970, № 0904.

36. РАДЗИВИЛЛ А.А. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Q-58-XI, XII (объяснительная записка), 1964, № 0648.

37. РАДЗИВИЛЛ А.А., КАЦЕНЬСОН Э.Е. Отчет о работе Ледниковой геологосъемочной партии (м-б 1:200 000), 1965, № 014653.

38. РАДЗИВИЛЛ В.А., ЗИНЧЕНКО А.Н., ПРОКОПЧУК В.П. Отчет о работе I-й Майской геологосъемочной партии (м-б 1:50 000), 1971.

39. РЕДЬКИН Б.А., ФИЛИМОНОВ Б.А. Информационный отчет о работе Илринейской гравиметрической партии, 1971, № 0564.

х) Все работы находятся в геологическом фонде Северо-Восточного территориального геологического управления (г. Магадан).

40. СТАРНИКОВ Ю.Г., СТЕЦЮК О.А. Отчет о работе Мечкереv-ской геологосъемочной партии (м-б I:500 000), 1959, № 012663.

41. ТИЛЬМАН С.М. Отчет о работах Верхне-Мало-Анoйской геологo-рекогносцировочной партии (м-б I:500 000), 1956, № 011163.

42. ТОЛОКОЛЬНИКОВ А.И., РОМАНОВА Л.М. Геоморфология, стратиграфия четвертичных отложений и россыпная золотоносность бассейнов Бол. и Мал. Анны (отчет по теме 748), 1968, № 015406.

Список

непромышленных месторождений полезных ископаемых, показанных на листе Q-59-УП, УШ карты полезных ископаемых м-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
П-3	7	Золото Россыпь руч. Крутого	2,3,8	

Приложение 2

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе Q-59-УП, УШ карты полезных ископаемых м-ба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
1	2	3	4	5
		Медь		
Ш-I	1	р.Теньвельвеем	37	Элювий
Ш-I	3	г.Ледниковая	37	"
IУ-I	2	р.Ниж.Мегеренвеем	37	Делювий
IУ-6	4	Междуречье Сред.Кайемравеема и Кривого	32	Гидрохимический ореол
IУ-7	6	Участок "Лев"	32	Коренной выход
		Олово		
Ш-I	2	Реки Ниж.Мегеренвеем, Ледниковая, Лев.Пенвельвеем, верховье Лев.Теньвельвеема	28,30, 31,37	Шлиховой ореол
IУ-I	1	р.Ниж.Мегеренвеем	37	Металлометрический ореол
		Мшиьяк		
I-4	1	Правобережье Тытыльваама	25	Делювий
I-8	3	Правобережье руч.Охристого	25	"
П-8	10	Истоки ручьев Дуги и Рудного	25	Элювий
IУ-I	3	р. Ниж.Мегеренвеем	37	"
		Молибден		
I-7	5	руч. Случайный	25	"
I-8	5	Левобережье Сильвильвеема	25	Делювий
		Вольфрам		
Ш-I	3	г.Ледниковая	37	Элювий

1	2	3	4	5
		Ртуть.		
I-8	6	Левобережье Сильвильвеема	25	Элювий
П-7	1	Левобережье Пастбищной	25	Делювий
П-8	2	г.Террасная	25	Элювий
П-8	4	Верховье руч.Стойбищного	25	Делювий
П-8	6	Междуречье Стойбищного и Имравеема	25	"
П-8	8	Верховье руч.Хорошего	25	"
I-7	4	Реки Пастбищная и Имравеема	25,41	Шлиховой ореол
Ш-5	1	Бассейны Мочажинной, Прав.Илюкейвеема, верховья Этелевеема и Сред.Пенвельвеема	28,32, 37	То же
IУ-6	1	Бассейны Озерной, Сред.Кайемравеема и руч.Кривого	32,40	" "
IУ-7	3	Участок "Оранжевый"	32	Элювий
		Висмут		
П-3	2	Верховье Этелевеема	30	"
П-3	3	Левобережье руч.Быстрого	30	Делювий
П-3	6	Правый борт руч.Быстрого	29	"
		Золото		
I-6	1	Руч.Болотистый	25	Коренной выход
I-7	3	Водораздел ручьев Охристого и Случайного	25	Элювий
I-7	6	Левобережье руч.Кочкарного	25	Коренной выход
I-7	2	Бассейн Сильвильвеема и верховье Пастбищной	25, 41	Шлиховой ореол
I-8	1	Верховье руч.Охристого	25	Элювий
I-8	2	То же	25	"
I-8	3	Правобережье руч.Охристого	25	Делювий
I-8	5	Левобережье Сильвильвеема	25	"
I-8	8	Междуречье Кочкарного и Болотного	25	"
П-I	1	Бассейны Канейвеема и руч. Начального	28,29	Шлиховой ореол
П-2	2	г.Снеговая	30	Делювий

1	2	3	4	5
П-2	3	Правый борт руч. Крутого	30	Элювий
П-2	4	Левый борт Прав. Тень- вельвеема	30	"
П-2	5	Водораздел Прав. Тень- вельвеема и руч. Лмского	30	Делювий
П-2	6	Правобережье Прав. Тень- вельвеема	30	"
П-2	7	То же	30	"
П-2	I	Бассейны Теньвельвеема и Пенвельвеема	28,29, 30,37	Шлиховой ореол
П-3	I	Междуречье Эгелевеема и Прав. Теньвельвеема	30	Элювий
П-3	3	Левобережье руч. Быстрого	30	Делювий
П-3	4	Верховье руч. Крутого	30	Элювий
П-3	5	Правобережье руч. Крутого	30	"
П-3	6	Правый борт руч. Быстрого	29	"
П-3	8	Левый борт руч. Лмского	30	Делювий
П-6	I	Правобережье Лосиной	25	Элювий
П-8	I	Истоки руч. Ветвистого	25	"
П-8	7	Левобережье Имрвеема	25	"
П-8	9	Истоки руч. Рудного	25	Делювий
Ш-I	I	р. Снежная	37	Элювий
Ш-I	3	г. Ледниковая	37	"
Ш-2	I	Правобережье Лев. Тень- вельвеема	37	"
Ш-2	2	Бассейны Ледниковой и Сред. Пенвельвеема	28,37	Шлиховой ореол
Ш-3	I	Правобережье Лев. Пенвель- веема	30	Делювий
Ш-3	2	Междуречье Ледниковой и Сред. Пенвельвеема	37	"
Ш-4	I	Верховье Прав. Пенвельвеема	37	Элювий
IV-I	2	Правобережье Ниж. Мегерен- веема	37	Делювий
IV-2	I	Ручьи Лимонный и Южный	28,37	Шлиховой ореол
IV-2	2	Правобережье Верх. Меге- ренвеема	37	Элювий
IV-5	I	Верховье Верх. Кайемравеема	37	"

1	2	3	4	5
IV-6	3	Междуречье Старичной и Сред. Кайемравеема	32	Элювий
IV-6	5	Правобережье Сред. Кайемра- веема	32	"
IV-6	7	Участок "Последний"	32	"
IV-6	I	Бассейны Озерной, Сред. Кайемравеема и руч. Кривого	32,40	Шлиховой ореол
IV-7	2	Левый борт Сред. Кайемраве- ема	32	Элювий
IV-7	3	Участок "Оранжевый"	32	"
IV-7	4	То же	32	"
IV-7	6	Участок "Лев"	32	Коренной выход
IV-7	7	Правобережье руч. Малого	32	Элювий
IV-8	I	Участок "Заросший"	32	"
		Серебро		
I-4	I	Правобережье Тытыльваама	29	"
I-6	2	Правобережье Уткувеема	25	"
I-8	2	Верховье руч. Охристого	25	"
I-8	4	Левобережье Сильвильвеема	25	Металломет- рический ореол
П-7	I	Междуречье Пастбищной и Луковой	25	Элювий
I-8	9	Левобережье Имрвеема	25	Металломет- рический ореол
П-8	5	Междуречье Имрвеема и Стойбищного	25	То же
П-8	II	Междуречье Имрвеема и Куйвиеема	25	" "
IV-6	3	Междуречье Сред. Кайемра- веема и Старичной	32	Элювий
IV-6	6	Участок "Кислый"	32	"
IV-6	2	Бассейны Озерной, Сред. Кайемравеема и руч. Кри- вого	32	Металломет- рический ореол
IV-7	2	Левый борт Сред. Кайемра- веема	32	Элювий
IV-7	3	Участок "Оранжевый"	32	"

1	2	3	4	5
IV-7	4	Участок "Оранжевый"	32	Элювий
IV-7	5	Правобережье Сред. Кай- емравеема	32	"
IV-7	6	Участок "Лев"	32	Коренное обнажение
IV-7	8	Левобережье Сред.Кайемра- веема	32	Элювий
IV-7	I	Бассейн Озерной	32	Гидрохими- ческий ореол
IV-8	I	Участок "Заросший"	32	Элювий
IV-8	2	Верховье руч.Чужого	32	"
IV-8	3	Правобережье руч.Большого	32	"
		Поделочные камни		
I-7	I	Междуречье Уткувеема и Лосиной	25	"
I-8	7	Междуречье Сильвильвеема и Имравеема	25	"
II-8	3	г.Террасная	25	"
II-8	7	Левобережье Имравеема	25	"

С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введения	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	8
Интрузивные образования	41
Тектоника	59
Геоморфология	69
Полезные ископаемые	74
Подземные воды	84
Оценка перспектив района	85
Литература	89
Список непромышленных месторождений	93
Список проявлений полезных ископаемых	94

Редактор Г.Д.Никулина
Технический редактор Н.В.Павловская
Корректор С.Н.Синева

Сдано в печать 13/IV-1981 г. Подписано к печати 6/IV-1981 г.
Тираж 199 Формат 60x90/16 Уч.-изд.л. 6,3 Заказ 0131

Ленинградская картфабрика