

Министерство геологии СССР
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ "АЭРОГЕОЛОГИЯ"

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Корякская

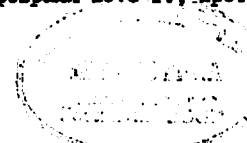
Лист Р-59-ХП

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили: В.Э.Пинте, Н.Ф.Савочкин

Редактор В.Н.Верещагин

Утверждено Научно-редакционным советом ВСГЕИ
16 февраля 1978 г., протокол № 3



13389

Москва 1980

СА 3253

Содержание

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	9
Интрузивные образования	41
Тектоника	48
Геоморфология	55
Полезные ископаемые	61
Подземные воды	70
Оценка перспектив района	71
Литература	75
Список проявлений полезных ископаемых	78

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-59-ХVII расположена в основном в Олиторском районе Корякского национального округа Камчатской области РСФСР. Лишь северная его часть находится в Беринговском районе Чукотского национального округа Магаданской области РСФСР. Координаты листа: $62^{\circ}00' - 62^{\circ}40'$ с.ш. и $172 - 173^{\circ}$ в.д.

В орографическом отношении территория принадлежит восточной части Корякского нагорья. Ее главными элементами являются восточные отроги хр. Пикась и южное окончание Хатирского нагорья. Хребет Пикась, находящийся в южной части района, характеризуется среднегорным альпийским рельефом с абсолютными отметками водоразделов от 800 до 1483 м и превышениями 700-1100 м. Гребни хребтов, как правило, островерхие пилообразные, склоны крутые (более 30°), изрезанные многочисленными долинами и карами, и днищами которых приурочены небольшие фирновые поля. Хатирское нагорье характеризуется низкогорным рельефом с абсолютными отметками от 400 до 750 м и превышениями 250-400 м.

Речная сеть, весьма разветвленная, принадлежит бассейну Берингова моря. Наиболее крупными реками являются Пикасьваям, Хатирка, Олука, Комеутыам. Первые две берут начало за пределами района и пересекают его с запада на юго-восток (Пикасьваям) и восток (Хатирка). Истоки Олуки и Комеутыама находятся на юго-востоке района. Реки непригодны для судоходства и лесосплава, изобилуют отмелями и порогами. Уклон их меняется от 3,1 до 5 м/км, ширина - от 20 до 48 м, а скорость течения - от 0,9 до 2,5 м/с. Глубина рек до 2-3 м, но обычно 0,5-1 м. В межень реки проходят в борд.

В районе много озер. Наиболее крупные из них (Олука, Ваным-раль, Кольгитгинскон, Ратон, Алергитгин) располагаются на севере в пределах Хатирского нагорья. Большая часть озер имеет термокарстовое происхождение и располагается на флювиогляциальных равнинах.

Площадь наиболее крупных озер достигает 1,5-3,2 км², глубина - 2-3 м. Берега озер низкие заболоченные. В хр. Пикась имеются небольшие каровые озера.

Питание рек и озер происходит за счет атмосферных осадков и подземных вод. Начало весенней распутицы приходится на конец апреля - начало мая. Наибольший объем воды в реках и озерах наблюдается в июне-июле, что связано с интенсивным таянием снегов и обильными атмосферными осадками. В конце сентября уровень воды резко понижается, некоторые малые водотоки "пересыхают". Замерзают реки и озера в октябре-ноябре.

Климат района [14] умеренно континентальный с морозной зимой при средней температуре -32°. Зимний период продолжается с октября по апрель. Характерны частые метели и пурга со скоростью ветра до 40 м/с. Снеговой покров удерживается 7 месяцев, высота его до 70 см. Лето короткое (июнь - август) теплое (средняя температура июля +4-12°) и влажное. Наибольшее количество осадков (до 230 мм) выпадает в июле-августе, наименьшее - в марте. Среднегодовое количество осадков 500-700 мм, среднегодовая температура -7°. Преобладающее направление ветров летом юго-восточное, зимой - северо-западное.

Рассматриваемая территория расположена в зоне многолетней мерзлоты [14]. Последняя отсутствует только под озерами и долинами крупных рек. Наибольшая ее мощность (до 600 м) фиксируется под вершинами гор, на равнинах она уменьшается до 250 м. Делталийный слой имеет мощность до 0,7-1,3 м.

Растительность района скудная горно-тундровая с зональным распределением растительного покрова. По долинам рек произрастают ольха, карликовая березка, образующие зачастую труднопроходимые заросли. На склонах гор до высоты 600-800 м преобладает кедровый стланик. Выше встречаются лишайники и лишайники. На Хатирском нагорье широко развита карликовая березка. В долине Хатирки (на востоке) имеются небольшие топольные леса, пригодные для строительства и топлива. Для топлива пригоден и кедровый стланик.

Обнаженность территории хорошая, что позволило изучить до четвертичные образования на всю их мощность непосредственно в обнажениях. Рельеф четвертичные отложения изучены в горных выработках. Около 80% площади района имеет очень плохую проходимость (горы со скалистыми гребнями, труднодоступными перевалами) и 20% - плохую проходимость (заболоченные участки и заросшие кустарником долины рек).

Постоянных дорог в районе нет. Имеются лишь сезонные оленегонные тропы. По долинам большинства рек возможно движение лошадей

с вьюком, а по наиболее крупным из них - вездеходов. Наиболее труднопроходимая южная часть района, примыкающая к бассейну Пикасьваяма.

Ближайшие поселки: к юго-западу в 190 км с. Ачайвайм (на территории Камчатской области), а в 145 км к востоку (в Магаданской области) - с. Хатирка. В поселках имеются аэродромы, принимающие самолеты АН-2 и вертолеты, почта и телеграф. Летом район посещают оленеводы, зимой охотники (воряки и чукчи).

Горные предприятия в районе отсутствуют; минеральные ресурсы не используются.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Планомерное геологическое изучение Корякского нагорья началось в 1937 г. экспедицией Всесоюзного Арктического института под руководством И.Г. Николаева. И.Г. Николаев и др. [27] охватили маршрутными исследованиями м-ба 1:500 000 бассейн Ильпи и Ватни к югу от района. Они предложили первую стратиграфическую схему территории, согласно которой в нижней части разреза залегает мощный (5-6 км) мезозойский комплекс пород, охарактеризованный остатками радиолярий и иноцератов. В комплексе выделены (снизу вверх) ватинская вулканогенно-осадочная (мощность 3-4 км) и ильпийская терригенная (мощность 2-3 км). Выше по И.Г. Николаеву несогласно залегает слабо дислоцированные вулканогенные породы возможно эоценового возраста мощностью 800-900 м.

В 1956 г. геологосъемочные работы м-ба 1:1 000 000 проводила Корякская экспедиция Научно-исследовательского института геологии Арктики (НИИГА). И.П. Ершовым и Г.К. Пичугиной [23] впервые были выделены керасчененные средне-верхнепалеозойские вулканогенно-осадочные образования. По тектоническому контакту с ними сопрягаются породы, отнесенные ранее И.Г. Николаевым к ватинской свите, которые на основании находок радиолярий предположительно отнесены к верхнему мелу и разделены на четыре свиты (снизу вверх): натальинскую, аниваямскую, амаянскую и этельваямскую. Ильпийская терригенная свита условно отнесена к палеогену. Нижне-среднечетвертичные эффузивы основного и среднего состава и их туфы выделены в алуэкскую свиту. Установлены палеозойские интрузии гипербазитов и палеогеновые гранитоиды. Авторы упоминают о наличии киновари в шиханах и зонах перитизированных пород.

О.П. Дундо и И.Б. Князева в том же году [21] также отнесли ватинскую свиту^{х)} к верхнему мелу, а вышележащие терригенные отложе-

х) В 1962 г. решением НРС ВСКГМ ватинская свита переведена в разряд серых.

ния ильпийской свиты расчленили на предположительно верхнемеловые (кулькайская свита) и палеогеновые. В составе последних выделены (снизу вверх) вальвямская и укалаятская свиты. В породах кулькайской свиты обнаружены раковины иноцерамов верхнемелового облика, палеогеновые же отложения палеонтологически не охарактеризованы. Были выделены позднемеловые интрузии габбро-диабазов, кварцевых диоритов, широксенитов и дайки такого же состава, а также палеогеновые диабазы и гранитоиды.

В 1958 г. в южной части района на участках, рекомендованных Ю.П. Эршовым, проводили поисковые работы А.Н. Успенский и Б.В. Давыдов [30], которые считают, что выявленное ими проявление молибдена, расположенное в районе высоты 1110 м (участок "Декулль"), и шлиховой ореол рассеяния киновари в бассейне Камканы и Пикасъяльма (участок р. Рогатой) заслуживает дальнейшего изучения.

В 1959 г. Л.М. Майковим [26] проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 в западной части территории, а основная часть ее охвачена аналогичной съемкой того же масштаба в 1963 г. И.В. Балезым [20]. В целом данная территория характеризуется спокойным магнитным полем и лишь в области развития гипербазитов отмечаются интенсивные магнитные аномалии.

В 1962 г. Е.Н. Кастальским [24] проведена гравиметрическая съемка м-ба 1:1 000 000, которая полностью охватила и данный район. Установлено, что относительные положительные аномалии соответствуют в целом поднятиям и блокам, центральные части которых сложены палеозойскими и валанжинскими отложениями. Интенсивные отрицательные аномалии приурочены к синклиналиям, в строении которых главную роль играют мезозойские и кайнозойские отложения, залегающие на относительно опущенных блоках фундамента.

В 1964 г. издана Государственная геологическая карта листа Р-59 м-ба 1:1 000 000 с объяснительной запиской [9]. На ней в пределах района условно выделены вулканогенно-осадочные отложения среднего-верхнего палеозоя, внаськвяльмская свита (верхняя яра (?) - нижний мал), нерасчлененные апт-альбские и сенонские терригенные отложения, нижне-среднечетвертичные вулканиты апулской свиты, а также верхнечетвертичные ледниковые и флювиоглициальные и современные аллювиальные отложения. Интрузии ультраосновных пород датируются как палеозойские. В отношении полезных ископаемых особое внимание уделено ртути, шлиховой ореол которой в бассейне Пикасъяльма - Камканы и руч. Снегового выделяется как перспективный на поиски коренного оруденения. Дана положительная оценка району также на хромиты, никель, молибден, свинец, цинк и золото.

В 1973-1975 гг. на территории листа Р-59-ХУП проводили геологическую съемку м-ба 1:200 000 В.Э. Липте, Н.Ф. Савочкин и др. [28]. Им вместо нерасчлененных апт-альбских отложений выделены терригенные отложения аюнской свиты (коньяк-камшан), разделенные на три подсвиты. Все отложения, относимые ранее к среднему - верхнему (?) палеозою на основании находок фауны иноцерамов и остатков радиолярий, отнесены к вулканогенно-кремнистой ватинской серии, разделенной по литологическому составу на четыре толщи. Несогласно залегание на четвертой толще терригенные образования с фауной моллюсков датируются как маастрихтские и отнесены к импенвемской свите. На основании данных абсолютного возраста (19[±]4 и 23 млн. лет) эффузивы апулской свиты условно отнесены к олигоцену (велолиннская свита?). Четвертичные отложения на основании палинологических данных расчленены более детально. Среди них выделены отложения двух стадий позднечетвертичного оледенения, аллювиальные образования межстадиала и современные аллювиальные и реке ледниковые отложения. Интрузивные породы разделены по возрасту на позднемеловые (гипербазиты) и палеогеновые (гранитоиды). Авторы выявили проявления меди, никеля, фосфоритов, шлиховые ореолы рассеяния ртути и металлотрические ореолы рассеяния никеля.

Таким образом, геологосъемочные работы м-ба 1:200 000 на территории листа Р-59-ХУП позволили существенно уточнить геологическую карту м-ба 1:1 000 000.

Однако некоторые вопросы геологии района, касающиеся, например, возраста эффузивов велолиннской свиты, взаимоотношений позднемеловых интрузий (гипербазитов) с вмещающими породами, характера складчатости в отложениях аюнской свиты и ватинской серии, трактовок некоторых разрывных нарушений, остаются пока дискуссионными. Для их решения необходимо проведение специализированных детальных работ.

При работах использовались топооснова м-ба 1:100 000 и 1:200 000, аэрофотоснимки м-ба 1:45 000 залета 1948 г. (качество снимков удовлетворительное и плохое) и м-ба 1:40 000 залета 1972 г. (на северную часть района хорошего качества). На них детальнее различаются малые элементы геологического и геоморфологического строения. Наиболее уверенно дешифрируются рыхлые четвертичные отложения, четко выделяются все их генетические типы и уверенно устанавливаются взаимоотношения. Для них характерен светло-серый и серый фототон, равнинный или холмисто-западный тип микро рельефа, пятнистый или струйчато-пятнистый рисунок фотозображения. Аюнская свита местами (в условиях среднегорья) имеет светло-серый фототон, пилообразные гребни водоразделов, перистую ложковую сеть. Образования ватинской серии и импенвемской свиты имеют близкие признаки дешиф-

рирования и на аэрофотоснимках не разделяются. Для них характерен темный фототон, наличие ложковой сети и растительности.

Эффузивы веколлинской свиты в основном приурочены к водораздельным поверхностям и образуют слабонаклонные плато с четкими уступами. Они характеризуются светлым, светло-серым фототонном; ложковая сеть неглубокая и развита незначительно. Из интрузий лучше дешифрируются ультраосновные породы. Для них характерен светло-серый фототон, неясно пятнистый рисунок фотозображения, почти полное отсутствие растительности.

Хорошо дешифрируются разрывные нарушения; для них характерна смена фототона, прямолинейность ложбин и долин, перегиб склонов.

Анализ проведен лабораториями Аэрогеологической экспедиции № 9 объединения "Аэрогеология" - спектральной (руководитель А.Б.Котляренко), минералогической (руководитель Т.Г.Кузнецова), спорово-пыльцевой (руководитель Е.Н.Стефанович). Гидрохимический анализ выполнен в лаборатории Гидрогеологической экспедиции КГУ (г.Петропавловск-Камчатский), силикатный - в Центральной химической лаборатории СКГУ (г.Кисловодск), определение абсолютного возраста - в лаборатории объединения "Аэрогеология" (г.Москва), пробирный - в Центральной лаборатории СВГУ (г.Магадан), пробирно-спектральный на платину - в лаборатории СибцветметНИИПроект (г.Красноярск), спектральный на фосфор - в Лаборатории осадочных полезных ископаемых (г.Москва), песка и гравия - в лаборатории треста "Центроспецстрой" (г.Москва). Определение иноцерамов и моллюсков проведено М.А.Пергаментом (ГИН, г.Москва), позднемиоценовой флоры - Е.Л.Лебедевым (ГИН, г.Москва), фораминифер - М.И.Полемук (Аэрогеологическая экспедиция № 9) при консультации М.Я.Серовой (ГИН, г.Москва).

Все образцы фауны и флоры произведены при геологосъемочных работах м-ба I:200 000 в 1973-1975 гг. [28].

Геологическая карта листа Р-59-ХVII и объяснительная записка к ней составлены Н.Ф.Савочкиным (разделы "Стратиграфия", "Интрузивные образования", "Тектоника", "Геоморфология") и В.Э.Пинте (разделы "Введение", "Геологическая изученность", "Полезные ископаемые", "Подземные воды", "Оценка перспектив района") по материалам геологической съемки м-ба I:200 000 с учетом всех данных по полезным ископаемым и геолого-геофизическим исследованиям территории, имеющимся на I ноября 1977 г. Геологическая карта листа Р-59-ХVII полностью увязана в контурах и индексах с подготовленным к изданию листом Р-59-XXIII. Западная, северная и восточная рамки листа Р-59-ХVII освобождены.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории принимают участие терригенные и вулканогенно-кремнистые верхнемеловые отложения (общая мощность до 7920 м), палеогеновые эффузивные образования (мощность до 480 м). Широко распространены маломощные рыхлые четвертичные отложения.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Коньякский - кампанский ярус

Аяонская свита

Коньяк-кампанские отложения объединены в аяонскую свиту, расчлененную по литологическому составу на три толщи. Они сопоставляются с первой, второй и третьей-четвертой подсвитами аяонской свиты в области ее стратиграфического разреза в бассейне Укалалта [8, 17].

Первая подсвита (K_2a_1) обнажается на небольшой площади в нижнем течении Пикасъяльма. В ее составе преобладают серые и зеленовато-серые разнозернистые, преимущественно среднезернистые кремнистые песчаники, часто с включениями крупных (2-10 мм) угловатых обломков темно-серых алевролитов и различных по окраске кремнистых пород, темно-серые аргиллиты, серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые алевролиты с кремнистым цементом. Характерны также серые и светло-серые кремнистые породы, иногда тонкослоистые линзы (мощность 0,2-18,0 м) гравелитов с кремнистым цементом. В нижних горизонтах подсвита наблюдаются средне- и крупнозернистые кремнистые песчаники. Выше песчаники становятся мелкозернистыми или мелко-среднезернистыми, в них появляются тонкие (10-20 см) прослои черных сланцеватых аргиллитов. Видимая мощность первой подсвита 700 м.

Наиболее полный ее разрез описан по коренным выходам и частично аллювиальным развалам на левобережье Пикасъяльма (основание подсвита не вскрывается)^{х)}:

^{х)} Здесь и далее все разрезы описаны снизу вверх; мощность приведена в метрах.

1. Кремнистые песчаники крупно- и среднезернистые массивные с включениями крупных (2-10 мм) угловатых обломков кремнистых алевролитов и кремнистых пород ..	130
2. Алевролиты кремнистые с редкими тонкими (10-15 см) прослойками мелкозернистых кремнистых песчаников	45
3. Кремнистые песчаники среднезернистые массивные с отдельными мелкими (2-3 мм) угловатыми обломками алевролитов кремнистых и кремнистых пород	26
4. Аргиллиты тонкосланцеватые с подчиненными тонкими (5-10 см) прослойками алевролитов с кремнистым цементом	68
5. Кремнистые породы серые, иногда со слабо выраженной грубой слоистостью	60
6. Аргиллиты тонкосланцеватые	43
7. Кремнистые песчаники мелкозернистые массивные, содержащие в верхней части сланцеватые прослойки (10-20 см) аргиллитов ...	150
8. Алевролиты с кремнистым цементом (0,5-1,0 м), переслаивающиеся с аргиллитами тонкосланцеватыми (3-18 см)	50
9. Кремнистые песчаники мелко-среднезернистые массивные	128
Общая видимая мощность 700 м.	

Выше согласно залегают алевролиты второй подсвечи аяонской свечи. С запада на восток увеличивается количество алевролитов и аргиллитов за счет уменьшения кремнистых песчаников, появляются линзы гравелитов различной мощности (от 0,2 до 16-18 м).

Кремнистые песчаники сложены обломками (55-80%) размером 0,1-1,0, преимущественно 0,4-0,5 мм, с примесью алевролитовых (5-7%) и гравийных (3-5%) зерен. В составе обломков преобладают плагиоклаз (олигоклаз № 22-28, реже андезин № 34-38, 40-45%), кварц (до 25%), эффузивы среднего и основного состава (10-15%), встречаются пироксен, циркон, рудный, алевролиты и аргиллиты. По степени окатанности отмечаются угловатые и плохо окатанные обломки (кварца, плагиоклаза, рудного, аргиллитов, алевролитов), окатанные и полуокатанные (пироксена, плагиоклаза, циркона, эффузивных пород). Окатанные и полуокатанные обломки минералов и горных пород значительно изменены. Цемент кремнистый криптокристаллический типа выполнения пор, реже - базальный. В цементе присутствует хлорит.

Аргиллиты состоят из хлоритизированного, реже карбонатизированного пелитового вещества с примесью (до 10%) алевролитовых обломков кварца и плагиоклаза.

Алевролиты состоят из остроугольных обломков (50-60%) размером 0,02-0,05, иногда до 0,08 мм, представленных преимущественно кварцем и плагиоклазом (от олигоклаза № 22 до андезина № 36), реже основными эффузивами и пироксеном. Цемент кремнистый криптокристаллический базального типа, иногда глинистый или хлоритово-серпичитовый. Текстура массивная или тонкослоистая. Последняя обусловлена чередованием тонких прослоек (1,5-2,0 мм) с различным количеством обломков.

Кремнистые породы представляют собой криптокристаллический кварцево-халцедоновый агрегат с примесью (до 10-12%) остроугольных алевролитовых обломков, в составе которых преобладают кварц и плагиоклаз. Кремнистые породы имеют сложное вулканогенно-осадочное происхождение. Скорее всего, кремнезем поступал в морской бассейн при подводной вулканической деятельности и в дальнейшем осаждался химическим путем.

Гравелиты состоят из угловатых и полуокатанных обломков (80-85%) размером 3-5 мм, иногда до 10 мм, среди которых преобладают кремнистые песчаники, кремнистые породы, алевролиты с кремнистым цементом, реже встречаются кварц, измененные эффузивы. Цемент типа выполнения пор хлоритово-серпичитовый.

Геохимическая характеристика пород района приведена в табл. I.

Кремнистые песчаники первой подсвечи аяонской свечи характеризуются более высоким^{x)} содержанием никеля (в 2 раза), титана (в 2,8 раза), ванадия (в 3,6 раза), бария (в 3 раза) и пониженным - хрома (в 5 раз) и стронция (в 6,5 раза). В кремнистых породах содержание, близкое к кларку, показали марганец, титан, стронций; пониженные - ванадий и барий (в 2,2-2,2 раза), хром (в 3 раза), медь и цирконий (в 5 раз), никель (в 6 раз). Магнитная восприимчивость кремнистых песчаников^{xx)} $\chi = 4-8 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, кремнистых пород - $2-28 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС; плотность кремнистых песчаников $\rho = 2,60-2,84$ г/см³, кремнистых пород - $2,57-2,58$ г/см³.

x) Здесь и далее сравнение проведено со средними содержаниями химических элементов в главных типах пород по А.П.Виноградову, 1962 г.

xx) При дальнейшем описании магнитная восприимчивость пород будет обозначаться $\chi, 10^{-6}$ ед. СГС, стандартный множитель - ϵ ; плотность - $\rho, \text{г/см}^3$, стандарт - δ .

СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-ПРИМЕСЕЙ В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОСАДОЧНЫХ, ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОДАХ И ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ГИПЕРБАЗИТАХ ПО
ДАНЫМ ПРИЕЛИЖЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Элемент	Кларк в породах по А.П. Виноградову				В о з р а с т																					
	Магматические		Осадочные		K ₂ U ₁				K ₂ U ₂				K ₂ U ₃				K ₂ U ₄		K ₂ A ₁		K ₂ A ₂		K ₂ A ₃₋₄		2K ₂	
	Ультра-основные	Основные	Песчаные	Глины и сланцы	35	40	71	29	46	315	37	246	57	295	190	105	174	208	35	102	198	178	466	156	318	96
				М е с т н ы й К л а с с																						
				Дани-ты	Базаль-ты	Песча-ные	Аргил-литы	Туфы	Кремни-стые по-роды	Песча-ные	Аргил-литы	Туфы	Кремни-стые по-роды	Песча-ные	Базаль-ты	Туфы	Кремни-стые по-роды	Песча-ные	Песча-ные	Кремни-стые по-роды	Алевро-литы	Песча-ные	Аргил-литы	Песча-ные	Гиперба-зиты	
Mn, 10 ⁻²	15	20	-	6,7	1,7	3	2,1	2,6	3,8	4,0	3,4	6,0	3,3	6,0	3,4	4,0	4,5	2,0	1,3	2,0	4,0	4,7	4,6	5,0	3,0	3,7
Ni, 10 ⁻³	200	16	0,5	9,5	1,2	5,5	2,0	3,0	2,1	2,6	2,4	2,1	1,5	3,3	2,4	2,2	2,3	1,7	1,8	1,0	1,5	1,5	1,5	3,1	1,6	270
Ti, 10 ⁻²	3	90	10	45	37	30	20	32	20	30	29	25	28	24	35	30	40	15	24	28	28	88	38	45	30	105
V, 10 ⁻³	4	20	2	18	50	10	8,0	8,3	9,0	4,3	4,8	3,0	40	10	70	50	9,6	1,0	10	7,2	6,4	4,5	4,7	6,6	5,2	4,4
Cr, 10 ⁻³	200	20	15	10	5	7,2	5,5	6,0	4,5	3,6	4,1	4,4	2,3	10	7,8	25	4,5	1,5	5,3	3,0	3,0	2,7	3,3	5,2	3,5	200
Cu, 10 ⁻³	2	10	-	5,7	2,5	3	2,4	3,3	2,5	3,1	2,8	2,8	2,0	4,0	2,2	2,4	1,6	3,3	2,0	2,0	1,1	2,4	2,3	2,6	2,0	12
Sr, 10 ⁻²	10	4,4	26	4,5	-	-	3,6	3,4	3,6	3,6	3,4	3,0	3,5	3,4	3,6	3,7	3,2	3,9	3,3	3,4	3,7	3,6	3,3	3,2	2,5	-
Ba, 10 ⁻²	0,01	3,0	1,7	8,0	-	-	3,4	3,2	3,5	3,8	4,0	3,3	3,3	3,3	3,8	3,6	3,5	4,3	3,6	5,0	3,6	3,9	42	3,3	4,8	-
Zr, 10 ⁻³	3,0	10	-	20	4,3	3,2	2,4	4,0	3,0	2,2	3,1	2,0	1,5	2,6	3,5	2,2	2,1	2,0	2,5	4,3	4,0	47	47	6,0	6,0	-
Sa, 10 ⁻³	0,2	1,3	0,7	3,0	1,5	1,3	1,6	2,3	1,5	1,3	1,0	1,2	1,5	1,0	2,4	1,5	1,3	1,3	1,5	-	-	-	-	-	-	-
Sc, 10 ⁻⁴	5,0	24	0,7	10	-	-	6,0	1,6	9,2	16	7,5	8,0	9,0	6,5	9,5	8,0	8,5	5,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Y, 10 ⁻⁴	-	2,0	-	3,0	2,8	3,0	2,4	3,2	3,0	1,6	3,0	2,0	3,1	3,0	3,2	3,0	2,0	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-

Местный кларк вычислен методом математической статистики.

Пробы отобраны в 1973-1975 гг. Анализ выполнен лабораторией Аэрогеологической экспедиции № 9.

Аналитики: А.Б.Котляренко, Е.П.Попова, А.С.Коган-Раевский.

Вторая подсвета (K_2a_12) обнажается в южной части территории в бассейне Пикасьваяма. Она согласно залегает на первой подсвете аяонской свиты. Во второй подсвете преобладают темно-серые сланцеватые алевролиты с прослоями серых и темно-серых песчаников от мелко- до крупнозернистых. Присутствуют пачки (до 140 м) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников, алевролитов и аргиллитов. Встречаются (преимущественно в средней части) линзы серых гравелитов (до 10 м) и мелкогалечных конгломератов (до 1,5 м).

Основание и самые нижние горизонты второй подсветы аяонской свиты наблюдались на левобережье Кетовой, где по коренным выходам был описан ее послонный разрез. Здесь на кремнистые песчаники первой подсветы согласно налегают:

- | | |
|--|----|
| 1. Алевролиты тонкосланцеватые, местами переходящие по простиранию в кремнистые ... | 90 |
| 2. Песчаники среднезернистые с единичными остроугольными мелкими (2-3 мм) обломками кремнистых алевролитов | 34 |
| 3. Алевролиты тонкосланцеватые с прослоями (1-2 м) аргиллитов тонкосланцеватых | 60 |

Мощность нижних горизонтов в данном разрезе 184 м.

Более высокие горизонты подсветы обнажаются в 5 км юго-западнее пер.Озерного. Здесь на темно-серых алевролитах с прослоями аргиллитов слоя 3 (видимая мощность около 50 м) согласно залегают:

- | | |
|---|-----|
| 1. Алевролиты сланцеватые и кремнистые (1-2,5 м), переслаивающиеся с песчаниками среднезернистыми (0,2-0,3 м) | 57 |
| 2. Алевролиты тонкослоистые (0,5-1,5 м), переслаивающиеся с мелкозернистыми (0,3-0,6 м) песчаниками. В средней и верхней частях пачки присутствуют карбонатные линзы уплощенной формы (до 1,5x0,3 м). В алевролитах найдены остатки <i>Bathysiphon</i> (<i>Silicobathysiphon</i>) <i>gerochi</i> Mjatl., <i>B. alexanderi</i> Cushman., <i>Sagpathiella</i> cf. <i>cutulum</i> (Yrzyb.) | 138 |
| 3. Алевролиты сланцеватые с редкими прослоями мелкозернистых песчаников (10-15 см). В верхах пачки содержатся остатки <i>Silicosigmoilina</i> cf. <i>futabaensis</i> tokachiensis Ioshida, <i>Bathysiphon alexanderi</i> Cushman., <i>Harporhagmoides impensus</i> Martin | 110 |

- | | |
|--|----|
| 4. Аргиллиты тонкосланцеватые (10-12 м), переслаивающиеся с глинисто-кремнистыми алевролитами (1,5-2,0 м) | 65 |
| 5. Алевролиты (10-15 см), переслаивающиеся с песчаниками мелкозернистыми (7-10 см) | 51 |
| 6. Песчаники крупнозернистые в нижней части пачки и мелко- и среднезернистые - в верхней. В крупнозернистых песчаниках содержатся тонкие линзы мелкогалечных конгломератов (5-10 см) | 60 |
| 7. Алевролиты сланцеватые с остатками <i>Bathysiphon alexanderi</i> Cushman. | 85 |

Общая мощность второй подсветы аяонской свиты по приведенным разрезам 750 м. Выше согласно залегают объединенные третья и четвертая подсветы аяонской свиты, представленные преимущественно песчаниками.

На правобережье Пикасьваяма во второй подсвете аяонской свиты иногда незначительно уменьшается мощность пачек переслаивания за счет увеличения пачек алевролитов.

Алевролиты, аргиллиты и гравелиты второй подсветы аяонской свиты по своим петрографическим особенностям не отличаются от аналогичных пород первой подсветы; преимущественное распространение имеют алевролиты, аргиллиты и гравелиты с хлоритово-серпичитовым и глинистым цементом.

Песчаники состоят из угловатых обломков (60-85%) размером 0,1-0,8 мм, кварца (40-45%), и серпичитизированного плагиоклаза (до 40%); встречаются кремнистые породы, алевролиты, аффунзы, авгит, циркон. Имеется примесь (до 5%) алевроитовой и гравийной размерности. Цемент типа выполнения пор глинистый, участками серпичитизированный и хлоритизированный. χ - 3-6; ζ - 2,65-2,78.

Конгломераты мелкогалечные (1-3 см) состоят из хорошо окатанных обломков (65-75%) песчаников, кремнистых пород, реже алевролитов и измененных аффунзов среднего состава. Заполнитель - мелкозернистый песчаный, цемент глинистый. χ - 6; ζ - 2,64.

По геохимической характеристике (см. табл. I) алевролиты второй подсветы аяонской свиты характеризуются более высокими содержаниями никеля (в 3 раза), титана (в 3,8 раза), ванадия (в 2,2 раза), бария (в 2,3 раза) и пониженными - хрома (в 5,5 раза), стронция (в 7 раз). В песчаниках отмечается более высокое содержание никеля (в 3 раза), титана (в 3,8 раза), ванадия (в 2,3 раза), бария (в 24 раза); понижены содержания хрома (в 4,6 раза) и стронция

(в 7,9 раза). В аргиллитах содержание, равное или близкое к кларку, отмечается для марганца, титана, стронция; ниже кларка - ванадия, хрома и меди (в 2 раза), бария (в 2,5 раза), никеля (в 3 раза), циркония (в 3,3 раза).

Третья-четвертая подосветы ($K_2 a_{3-4}$) выходят на дневную поверхность полосой почти широтного простирания в бассейне Пикасьваляма и согласно залегают на сланцеватых алевролитах второй подосветы. В ее составе преобладают серые и темно-серые мелко- и среднезернистые, иногда известковистые песчаники, в ряде случаев с примесью крупных (1-7 мм) угловатых обломков темно-серых алевролитов и серо-зеленых кремнистых пород. Присутствуют пласти темно-серых алевролитов (до 40 м). Характерны пачки (до 35 м) различного переслаивания песчаников с алевролитами, алевролитов и аргиллитов (до 50 м). Аргиллиты, а также гравелиты слагают и самостоятельные слои (до 35 м) и линзы (до 5,0 м). Однообразный состав третьей-четвертой подосвет и отсутствие надежных маркерующих горизонтов не позволили их разделить.

На левобережье Кетовой по обнажениям и частично редким элювиальным развалам описан следующий разрез нижней части. На алевролитах второй подосветы согласно залегают:

1. Песчаники мелкозернистые с многочисленными угловатыми обломками (2-5 мм) алевролитов	76
2. Песчаники мелкозернистые (пласты 10-12 м), переслаивающиеся с алевролитами (пласты 2-3,5 м)	35
3. Алевролиты, иногда сланцеватые и окварцованные	18
4. Песчаники среднезернистые с примесью (3-5%) остроугольных обломков (2-7 мм) кремнистых алевролитов	64
5. Песчаники мелкозернистые с примесью (1-2%) угловатых обломков (1-2 мм) кремнистых алевролитов и кремнистых пород; в нижней части пачки наблюдаются линзы (1-2 м) аргиллитов тонкосланцеватых	71

Видимая мощность нижней части третьей-четвертой подосвет в данном разрезе 264 м.

Средняя и верхняя части третьей-четвертой подосвет были прослежены по обнажениям в 4,5 км северо-западнее, на водоразделе Пикасьваляма - Паваляма. Здесь на мелкозернистых песчаниках слой 5 согласно залегают:

1. Песчаники среднезернистые с тонкими (до 10 см) линзовидными прослоями аргиллитов сланцеватых прослеживающихся на расстоянии 8-15 м	63
2. Гравелиты	22
3. Алевролиты (10-15 см), переслаивающиеся с аргиллитами тонкосланцеватых	3
4. Аргиллиты тонкосланцеватые	22
5. Алевролиты	26
6. Аргиллиты (30-50 см) тонкосланцеватые, переслаивающиеся с песчаниками (15-20 см)	45
7. Песчаники среднезернистые	85
8. Аргиллиты (30-50 см) сланцеватые, переслаивающиеся с песчаниками мелкозернистыми (10-40 см)	51
9. Алевролиты, иногда слабокремнистые	38
10. Алевролиты (50-90 см), переслаивающиеся с аргиллитами (30-60 см) сланцеватыми	49
11. Песчаники мелкозернистые	50
12. Песчаники среднезернистые	66
13. Алевролиты (0,4-1,5 м), переслаивающиеся со среднезернистыми песчаниками (0,1-0,5 м)	85
14. Песчаники среднезернистые с примесью угловатых обломков (2-5 мм) кремнистых пород и кремнистых алевролитов	61
15. Алевролиты, иногда слабо окварцованные	13
16. Песчаники среднезернистые с примесью остроугольных обломков (2-5, реже до 10 мм) различных кремнистых пород	62
17. Песчаники мелкозернистые тонкоплитчатые с редкими тонкими (1-5 см) прослоями аргиллитов сланцеватых	15
18. Песчаники среднезернистые с примесью угловатых обломков (3-5 мм) массивных кремнистых пород; иногда встречается также тонкие (1-5 см) прослой аргиллитов сланцеватых ..	50

Мощность средней и верхней частей третьей-четвертой подосвет в данном разрезе равна 816 м.

Выше согласно залегают туфы базальтов первой толщи ватинской серии. Общая мощность третьей-четвертой подсыт составляет здесь 1080 м.

На западе района в составе третьей-четвертой подсыт аяноской свиты также преобладают песчаники. Здесь чаще (особенно в нижней части разреза) наблюдаются пачки флюшеподобного переслаивания их с алевролитами и аргиллитами. Иногда в низах разреза встречаются линзы гравелитов (до 5 м), а в верхах - черных аргиллитов сланцеватых (2-3 м). Это хорошо видно из разреза, составленного в районе пер.Озерного. Здесь, как и на левобережье Кетовой, на алевролиты второй подсыти согласно налегают:

1. Песчаники мелкозернистые; в средней части наблюдаются мелкие (0,05-0,2х5-7 м) линзовидные пропластки алевролитов сланцеватых	63
2. Песчаники среднезернистые (15-30 см) переслаивающиеся с тонкоплитчатыми алевролитами (10-15 см); переходы от песчаников к алевролитам нечеткие постепенные	45
3. Песчаники среднезернистые тонкоплитчатые; присутствуют пачки (3-5 м) тонко переслаивающихся алевролитов (8-15 см) и сланцеватых алевролитов (5-10 см)	52
4. Песчаники мелко- и среднезернистые (0,5-3,7 м), иногда окварцованные, переслаиваются с алевролитами (0,1-1,5 м) сланцеватыми; в верхах пачки количество прослоев алевролитов уменьшается	262
5. Песчаники мелко- и среднезернистые с плитчатой отдельностью; в низах пачки содержат примесь (15-20%) угловатых обломков (1-3 мм) алевролитов	80
6. Гравелиты, в низах пачки переслаивающиеся (3-120 см) со среднезернистыми песчаниками	57
7. Песчаники мелкозернистые (0,2-4,0 м), переслаивающиеся со сланцеватыми алевролитами (15-20 см); в песчаниках верхней и нижней частей найдены остатки фораминифер <i>Bathysiphon alexanderi</i> Cushman., <i>B. vitta</i> Nauss.	174

8. Песчаники мелкозернистые с линзовидными (2-3 м) прослоями аргиллитов тонкосланцеватых	65
9. Песчаники мелкозернистые	27
10. Песчаники мелкозернистые, тонко переслаивающиеся (прослой от 3-5 до 8-12 см) с алевролитами сланцеватыми	10
11. Песчаники мелко- и среднезернистые с крупноглибовой отдельностью; в верхах содержат прослой (0,2-0,3 м) сланцеватых алевролитов	110

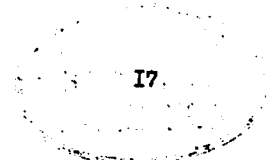
Мощность третьей-четвертой подсыти по данному разрезу равна 945 м.

Общая мощность отложений третьей-четвертой подсыти составляет 1080 м.

Песчаники, алевролиты, аргиллиты и гравелиты третьей-четвертой подсыти по петрографическим особенностям не отличаются от аналогичных разностей других подсыти и описаны ранее.

Песчаники (см. табл. I) характеризуются более высоким содержанием ванадия (в 2,6 раза), бария (в 2,8 раза), никеля и титана (в 3 раза) и пониженным - хрома (в 4 раза) и стронция (в 7 раз). Магнитная восприимчивость и плотность пород третьей-четвертой подсыти аналогичны соответствующим разностям первой и второй подсыти аяноской свиты.

Породы аяноской свиты бедны органическими остатками. В алевролитах второй и песчаниках третьей-четвертой подсыти обнаружены фораминиферы: *Bathysiphon alexanderi* Cushman., *B. vitta* Nauss., *B. (Silicobathysiphon) garochi* Mjatl., *Silicosigmellina cf. futabaensis tokachiensis* Yoshida, *Haplophragmoides imprevus* Martin, *Miliammina* sp. indet. Бедность видового набора фораминифер и отсутствие в комплексах зональных видов позволяют, по заключению М.И. Полежук, вмещающие породы отнести лишь к верхнему отделу меловой системы. Кроме, на территории листа Р-59-XXIII, по данным А.А. Алексева и др. [17], в аналогичных отложениях, которые непосредственно прослеживаются в описываемый район, собран более богатый комплекс фораминифер. Среди них в нижней части свиты содержатся виды, не встречающиеся в отложениях древнее коньякских, а в верхней - не моложе сантонских. В комплексе фораминифер аяноской свиты встречаются также виды, характерные для более позднего времени. Учитывая также, что аяноская свита согласно перекрывается вулканогенно-кремнистыми образованиями ватинской серии, в четвертой толще которой собраны иоцерами кампанского века, возраст ее определяется как коньяк-кампанский.



13389

Кампанский ярус

Ватинская серия

Вулканогенно-кремнистые отложения ватинской серии, обнажающиеся в бассейне Пикасъявьяма, на водоразделе Пикасъявьяма - Хатрири и согласно залегающие на третьей-четвертой подосвитах аяонской свиты, наиболее распространены на территории. По литологическому составу они расчленены на четыре толщи, протягивающиеся в широтном и субширотном направлениях. Первые три толщи связаны между собой постепенными переходами. Взаимоотношения между четвертой и третьей толщами в пределах района не выяснены.

Первая толща (K_2vt_1) обнажается в южной части территории, где слагает единую почти широтно ориентированную полосу. В ее составе преобладают серые, темно-серые, зеленовато-серые и зеленые кремнистые породы, темно-серые, почти черные алевролиты. Характерны также черные аргиллиты тонкосланцеватые, серые, серо-зеленые песчаники кварцевые от мелко- до среднезернистых, серо-зеленые мелкообломочные туфы базальтов, иногда карбонатизированные (до 150 м), маломощные покровы (до 10 м) серо-зеленых базальтов.

Наиболее полный разрез первой толщи ватинской серии был описан по обнажениям и частично аллювиальным развалам в верховьях Пааваяма в восточной части района.

На песчаниках третьей-четвертой подосвит аяонской свиты здесь согласно залегают:

1. Туфы базальтов мелкообломочные (0,1-0,5 м)	100
2. Кремнистые породы тонкослоистые с линзами (мощность до 1 м) кремнистых пород	90
3. Базальты порфировые	10
4. Туфы базальтов мелкообломочные, содержащие прослой (0,5-0,7 м) аргиллитов сланцеватых	90
5. Алевролиты с кремнистым цементом, переслаивающиеся с кремнистыми породами	95
6. Туфы базальтов мелкообломочные (0,1-0,4 м)	45
Мощность нижней части первой толщи по данному разрезу составляет 430 м.	

Продолжение разреза по обнажениям и частично аллювиальным развалам было описано северо-западнее в 4 км от пер.Раздольного. Здесь на туфах базальтов слоя 6 согласно залегают:

1. Песчаники мелко-среднезернистые кремнистые	20
2. Кремнистые породы (10-25 см), переслаивающиеся с аргиллитами тонкосланцеватыми (5-15 см)	35
3. Кремнистые породы тонкоплитчатые и сланцеватые	85
4. Песчаники мелкозернистые (0,3-0,9 м), переслаивающиеся (0,2-0,4 м) с аргиллитами и алевролитами сланцеватыми	100
5. Кремнистые породы с отдельными пластиками мелкозернистых песчаников (1,5-2,5 м)	60
6. Алевролиты с редкими прослоями (0,4-0,5 м) сланцеватых аргиллитов ...	55
7. Тонко переслаивающиеся (5-10 см в низах и 20-30 см в верхах) кремнистые породы и алевролиты	110
8. Переслаивающиеся (0,5-1,5 м) кремнистые породы и среднезернистые песчаники	60
9. Туфы базальтов мелкообломочные с отдельными прослоями базальтов с порфировой структурой	155
10. Переслаивающиеся кремнистые породы и среднезернистые песчаники (от 1,5 до 7,0 м)	90
Мощность средней и верхней частей разреза 770 м	

Выше согласно залегают красные яшмы, переслаивающиеся с черными аргиллитами, характерные для второй толщи ватинской серии. Общая мощность первой толщи по данному разрезу составляет 1200 м.

В направлении с востока на запад наблюдается частичное замещение кремнистых пород, аргиллитов и песчаников туфами базальтов. Поэтому на значительное расстояние могут прослеживаться лишь мощные пачки пород. На правом берегу руч.Снегового по обнажениям был описан последний разрез, характерный для средней части территории.

Здесь, как и в верховьях Пааваяма, на песчаники третьей-четвертой подосвит аяонской свиты согласно налегают:

I. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные	95
2. Кремнистые породы тонкослоистые	87
3. Аргиллиты тонкосланцеватые с редкими прослоями туфов базальтов (1-3 м) мелкообломочных и карбонатизированных	30
4. Туфы базальтов мелкообломочные альбитизированные и карбонатизированные	25
5. Аргиллиты тонкосланцеватые	13
6. Туфы базальтов (2-5 м), переслаивающиеся с аргиллитами (0,5-2, редко до 10 м)	85
7. Алевриты (1,5-2,5 м), переслаивающиеся с тонкослоистыми кремнистыми породами (0,5-1,2 м)	65
8. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные	40
9. Кремнистые породы (8-12 м), переслаивающиеся с песчаниками мелкозернистыми и алевритами (5-8 м)	290
10. Туфы базальтов мелкообломочные, иногда карбонатизированные и альбитизированные	100
II. Кремнистые породы (10-20 м), сложенные пластиками песчаников мелкозернистых и алевритов (3-8 м)	155
12. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные	86
13. Кремнистые породы (0,2-1,5 м), переслаивающиеся с мелкозернистыми песчаниками (0,3-0,7 м)	45

Далее после задренованного участка шириной 140-160 м обнажаются породы второй толщи ватинской серии.

Мощность пород первой толщи по данному разрезу III 6 м.

Еще западнее, в междуречье Кай-Пикасьвайма - Белого, разрез толщи в целом сохраняется, но несколько увеличивается количество туфов базальтов.

Кремнистые породы состоят из криптокристаллического кварцево-халцедонового агрегата с примесью (5-8%) остроугольных обломков (0,02-0,06 мм) плагиоклаза, кварца и пироксена. Иногда в небольшом

количестве присутствуют хлорит и серпигит. Структура афанитовая, резе микрочернистая. χ - 7 (ξ -2,3); ζ - 2,58 (s - 0,06).

Песчаники, алевриты и аргиллиты первой толщи по составу не отличаются от аналогичных пород первой подсерии аянской свиты. Иногда в некоторых разностях песчаников первой толщи, помимо обломков, характерных для первой подсерии аянской свиты, отмечаются обломки дацитов, калиевого полевого шпата, вулканического стекла кислого состава и примесь туфового материала (5-7%). Песчаники имеют χ - 14; ξ - 1,7; ζ - 2,62; s - 0,09.

Туфы базальтов состоят из обломков (55-80%) размером 0,1-0,4 иногда до 1 мм серпигитизированного основного плагиоклаза (35-45%), вулканического стекла (25-35%), лав базальтов, резе андезитов (до 25%), пироксена, эпидота (7-10%). Цементирующая масса и часть обломков хлоритизированы. Структура лепидобластито-кристаллокластическая.

Базальты имеют порфировую структуру. Вкрапления представлены лабрадором № 50-60 и анцитом, изредка отмечается серпентинизированный оливин и роговая обманка. Основная масса гялопилитовая или интерсервальная с участками пилотакситовой.

По геохимической характеристике (см. табл. I) почти все породы первой толщи характеризуются пониженными содержаниями марганца, меди, циркония, никеля, титана, галлия, бария, хрома. Песчаники имеют более высокие содержания никеля (в 5,5 раза), ванадия (в 2 раза), стронция (в 18 раз), бария (в 2 раза), скандия (в 2,5 раза), галлия (в 1,3 раза). Повышенные содержания скандия отмечаются у туфов базальтов (в 2,5 раза) и ванадия у алевритов (в 3 раза).

Вторая толща (K_2vt_2) обнажается полосой субширотного простирания от верховьев Пикасьвайма до восточной границы территории. Для нее характерны пачки (до 30 м) и линзы (до 8 м) красных, резе зеленых лям, переслаивающихся с темно-серыми, зелеными и светло-зелеными кремнистыми породами, серо-зелеными мелкообломочными туфами базальтов, нередко карбонатизированными, резе с серо-зелеными и темно-зелеными мелко- и среднезернистыми песчаниками, темно-серыми алевритами, черными сланцеватыми аргиллитами. Присутствуют маломощные (до 10 м) покровы серо-зеленых порфировых базальтов и линзы (до 8 м) светло-серых мраморизованных известняков.

Наиболее полный разрез второй толщи был описан по обнажениям и частично элювиальным развалам на левом берегу Пикасьвайма в районе вно. 890 м, где на пачку переслаивания кремнистых пород и песчаников первой толщи ватинской серии согласно налегают:

1. Яшмы красные (0,5–2,3 м), переслаивающиеся со сланцеватыми аргиллитами (0,1–0,3 м)	70
2. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные с прослойками яшм (1–6 м)	190
3. Переслаивающиеся (0,2–1,0 м) яшмы, аргиллиты и песчаники	55
4. Туфы базальтов мелкообломочные с редкими прослойками (1–5 м) мелкозернистых песчаников	50
5. Яшмы красные (0,5–3,0 м), переслаивающиеся с аргиллитами (1–1,5 м) и мелкозернистыми песчаниками (0,5–0,7 м)	70
6. Туфы базальтов мелкообломочные (0,1–0,5, редко до 0,8 м) карбонатизированные	100
7. Кремнистые породы массивные	50
8. Туфы базальтов с прослойками (2–5 м) песчаников, алевролитов, кремнистых пород, линзами яшм (0,5–1,5 м)	250
9. Кремнистые породы с прослойками (1–3 м) аргиллитов, алевролитов и яшм	50
10. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные сланцеватые; в верхней части содержат две линзы мраморизованных известняков (6 и 8 м)	60
11. Яшмы кирпично-красные с тонкими (1–5 мм) прожилками кварца	60
12. Яшмы красные с пластами песчаников мелкозернистых (3–8 м)	80
13. Туфы базальтов мелкообломочные с прослойками и линзами красных яшм (0,3–1,5 м)	140
14. Кремнистые породы тонкослоистые	38
15. Яшмы красные, местами с тонкими (1–5, редко до 10 мм) прожилками кварца, содержат остатки радиолярий <i>Litocampe</i> (?), <i>Stylosphaera</i> , <i>Hemicryptocarpa</i> , <i>Dictyomitra</i> , <i>Spongotropus</i> , <i>Pseudocalophacidae</i>	87

Мощность второй толщи 1350 м. Выше залегают туфы базальтового состава без яшм, относящиеся уже к третьей толще ватинской серии.

В бассейне Опуки наблюдается увеличение количества красных яшм, песчаников и алевролитов за счет сокращения туфов базальтов. На западном склоне выс. 870 м по обнажениям описан следующий разрез нижней части второй толщи ватинской серии:

1. Яшмы красные с прослойками аргиллитов тонкосланцеватых	68
2. Туфы базальтов мелкообломочные (0,1–0,5 м) карбонатизированные и ожелезненные с прослойками кремнистых пород (2–5 м), линзами яшм (0,3–0,7 м)	60
3. Кремнистые породы тонкослоистые, в верхней части с линзами и прослойками (0,2–0,5 м) яшм	30
4. Алевролиты сланцеватые	25
5. Яшмы	3
6. Кремнистые породы массивные	10
7. Алевролиты сланцеватые	30
8. Кремнистые породы тонкослоистые	30
9. Яшмы с остатками <i>Spongophaera</i> , <i>Spongophaera</i> , <i>Spongotropus</i> , <i>Dictyomitra</i> , <i>Hemicryptocarpa</i> , <i>Amphirundax</i> (?)	10
10. Туфы базальтов мелкообломочные сланцеватые в средней части с пластом песчаников (до 8 м)	60
11. Яшмы с тонкими (1–3 мм) прожилками молочно-белого кварца	15
12. Туфы базальтов сланцеватые и карбонатизированные с редкими линзами красных яшм (1–3 м)	70
13. Яшмы раздробленные	25
14. Туфы базальтов, содержащие прослойки (1–1,5 м) и линзы (0,5–0,7 м) аргиллитов, среднезернистых песчаников и яшм; в верхней части отсутствуют аргиллиты и увеличивается мощность прослоев и линз яшм до 5 м	160
15. Переслаивающиеся (2–6 м) мелкообломочные туфы базальтов и песчаники мелкозернистые	23
16. Песчаники среднезернистые массивные	60
17. Аргиллиты тонкосланцеватые	10
18. Туфы базальтов мелкообломочные карбонатизированные с линзовидными прослойками яшм (0,2–0,6, редко до 3 м), песчаников и кремнистых пород (0,5–1,0 м)	80
19. Песчаники среднезернистые	30
20. Туфы базальтов мелкообломочные массивные	20

21. Яшмы красные тонкослоистые	25
22. Задерновано	220

Видимая мощность нижней и средней частей

второй толщи в разрезе 844 м.

На западе территории в бассейне Вываппилгына (вблизи вно. 890 м) в верхней части второй толщи наблюдаются пачки (до 150 м) тонкого переслаивания красных яшм с кремнистыми породами и порфирными базальтами.

Кремнистые породы, песчаники и алевролиты второй толщи по составу аналогичны перечисленным породам первой толщи. Яшмы отличаются от кремнистых пород отсутствием обломков и наличием остатков радиолярий. $\lambda - 7$; $\epsilon - 2,4$; $\beta - 2,62$; $\delta - 0,09$.

Туфы базальтов, базальты и аргиллиты также очень близки соответствующим разностям первой толщи ватинской серии.

Известняки крупнозернистые перекристаллизованные состоят из зерен кальцита (0,4-0,8 мм) с ровными границами. Черты первоначального строения не сохранились. Структура равномерно крупнозернистая. Текстура массивная.

По геохимической характеристике (см. табл. I) породы второй толщи отличаются повышенными содержаниями большинства элементов. Марганец, никель, медь, цирконий содержатся в меньших количествах, чем кларковые. Значительно превышают кларковые содержания скандия в песчаниках (в 12 раз) и туфах базальтов (в 3 раза), бария и стронция в песчаниках (в 17 раз) и ванадия во всех породах.

Третья толща (K_2vt_3) ватинской серии распространена в верховьях Ликасьваяма и нижнем течении Вываппилгына, а также обнажается в эрозионных окнах к северу от оз. Опуки и у г. Плоской. В составе толщи преобладают зеленые и серо-зеленые туфы базальтового и андезитового состава, часто карбонатизированные и сланцеватые, характерны также не выдержанные по простиранию темно-серые кремнистые породы, песчаники и алевролиты. Среди туфов наблюдаются покровы андезито-базальтов (до 30 м).

Наиболее полный разрез третьей толщи составлен по коренным выходам и элювиальным развалам в верховьях первого правого притока Опуки. Здесь на красные яшмы с прослоями аргиллитов второй толщи ватинской серии согласно налегают:

1. Туфы базальтового состава кристалло-кlastические мелкообломочные	110
2. Песчаники мелко- и среднезернистые, иногда сланцеватые, в низах с редкими прослоями (0,6-0,8 м) кремнистых пород	85

3. Туфы андезитового состава мелко-обломочные карбонатизированные	155
4. Алевролиты сланцеватые	25
5. Песчаники среднезернистые	60
6. Туфы базальтового состава мелко-обломочные	105
7. Песчаники мелко-среднезернистые	75
8. Туфы базальтового состава мелко-обломочные сланцеватые	58
9. Кремнистые породы	42
10. Туфы базальтового состава мелко-обломочные гидротермально измененные ..	50
11. Песчаники кремнистые	46
12. Туфы базальтового состава мелко-обломочные, содержащие линзы (0,5-1,0 м) песчаников мелкозернистых и мелкомошные (2-3 м) покровы андезито-базальтов	79

Общая мощность пород по разрезу и в целом для третьей толщи до 890 м.

В целом толща по простиранию существенных изменений не испытывает. В западном направлении в ее нижней и средней частях уменьшается количество песчаников, андезито-базальтов за счет увеличения содержания туфов базальтового состава. Аналогичный разрез третьей толщи составлен по обнажениям и элювиальным развалам в нижнем течении Эльвоаяма. Здесь на красные яшмы второй толщи ватинской серии также согласно залегают:

1. Андезито-базальты афировые	30
2. Туфы базальтового состава мелко-обломочные и карбонатизированные	120
3. Песчаники мелкозернистые с прослоями (0,5-0,6 м) кремнистых пород	15
4. Туфы андезитового состава мелко-обломочные (0,1-0,5 м) с редкими прослоями мелкозернистых песчаников (0,5-1,0 м) и алевролитов (0,1-0,2 м)	175
5. Кремнистые породы с тонкими (1-2 мм) прожилками кварца	45
6. Туфы базальтового состава мелко-обломочные и сланцеватые	155
7. Песчаники мелкозернистые (0,5-1,5 м) переслаивающиеся с алевролитами (0,5-0,7 м)	28
8. Андезито-базальты афировые	17

9. Туфы базальтового состава мелко-обломочные слабо окисленные и сланцеватые 50

Далее задержано 200-220 м.

Мощность нижней и средней частей третьей толщи по данному разрезу 650 м.

Туфы базальтового состава по составу аналогичны туфам базальтов первой и второй толщ ватинской серии. Однако здесь отмечается в цементирующей массе примесь пепловых чешуек (0,3-1,0 мм). χ - 1400; ζ - 2,47-2,73.

Туфы андезитового состава состоят из обломков (50-80%) размером 0,1-0,5, редко до 1,0 мм измененного плагиоклаза (60-65%), авгита (25-35%), роговой обманки и вулканического стекла. В отдельных разностях встречаются крупные (1-3 мм) обломки (до 25-30%), представляющие андезитами и реже их туфами. Цементирующая масса витрокластическая.

Кремнистые породы содержат участки (0,1-0,6 мм) мелкозернистого кварца, сцементированного микрокристаллическим кварцевым агрегатом, образовавшимся, по-видимому, за счет раскристаллизации опала. Структура мелкозернистая и микрозернистая. Текстура бракиевидная. χ - 1-38; ζ - 2,43-2,69.

Песчаники и алевролиты по литологическому составу аналогичны соответствующим породам первой и второй толщ. Для песчаников χ - 4-37, ζ - 2,56-2,74.

Андезито-базальты порфировые. Вкрапления (20-25%) сложены гиперстеном (0,3-1,5 мм). Основная масса (75-80%) представлена полностью хлоритизированным вулканическим стеклом (20%) и микролитами плагиоклаза и пироксена (55%) Плагиоклаз микролитов сильно карбонатизирован. Вторичные изменения микролитов не позволяют определить его состав. Однако высокий показатель преломления стекла основной массы позволяет относить породу к андезито-базальтам. Структура породы порфировая, основной массы - апоинтерсертальная. Текстура флюидальная.

По геохимической характеристике (см. табл. I) породы третьей толщи отличаются пониженными содержаниями марганца, никеля, титана, ванадия, хрома, меди, бария, циркония, галлия. Близкие к кларковым содержания обнаруживает стронций и иттрий. В туфах отмечается повышенное содержание скандия (в 3 раза). Кремнистые породы характеризуются незначительными концентрациями элементов-примесей.

Четвертая толща (K_2vt_4) ватинской серии обнажается на левобережье Эмвоаяма и в бассейне Хатырки. В ее составе преобладают темно-серые и серые, реже серо-зеленые кремнистые по-

роды, образующие пачки (до 100 м) или участвующие в тонком переслаивании, характерны темно-серые и серые песчаники кремнистые мелко-, реже среднезернистые и алевролиты, черные сланцеватые аргиллиты, валунно-галечные конгломераты. В верхней половине толщи встречаются маломощные (до 16 м) покровы темно-серых базальтов и линзы серых мраморизованных известняков (от 15-30 см до 1,0-1,5 м). В нижних частях преобладают алевролиты и аргиллиты, которые затем уступают место песчаникам и кремнистым породам.

На левобережье Эмвоаяма по обнажениям составлен следующий разрез нижней части четвертой толщи (основание толщи не искривляется):

1. Алевролиты (15-30 см), переслаивающиеся в нижней части с аргиллитами сланцеватыми (3-10 см), в средней и верхней - с мелкозернистыми кремнистыми песчаниками (10-20 см). В песчаниках найдены остатки иноцерамов и аммонитов: *Inoceramus cf. sachalinensis* (Sok.), *I. ex gr. sachalinensis* (Sok.) (s.l.), *I. ex gr. ordinatus* Pergam. (s.l.), *I. sp. indet.*, *Gaudryceras aff. striatus* Jimbe, *G. sp. aff. tenuiliratum* Yabe var. *infraequense* Yabe, ходячлодцов 120
2. Конгломераты валунные плохо сортированные с глинистым цементом (40-45%) и песчаным заполнителем. Вместе с галькой размером 3-5 см встречаются валуны от 10 до 60-70 см. Галька и валуны (55-60%) хорошо окатаны и представлены песчаниками, алевролитами, кремнистыми породами, реже диоритами 60
3. Аргиллиты тонкосланцеватые (3-5 м), переслаивающиеся с кремнистыми породами (10-40 см) и алевролитами (5-15 см); снизу вверх происходит уменьшение мощности аргиллитов и увеличение прослоев кремнистых пород и алевролитов 70
4. Алевролиты (5-10 см), тонко переслаивающиеся (2-5 см) со сланцеватыми аргиллитами ... 30
5. Аргиллиты (6-10 м), переслаивающиеся с песчаниками (3-5 м) кремнистыми мелкозернистыми 50
6. Аргиллиты сланцеватые, тонко переслаивающиеся (15-20 см) с мелкозернистыми песчаниками 30
7. Переслаивающиеся (0,2-0,5 м) среднезернистые песчаники и сланцеватые алевролиты 80

8. Кремнистые породы (3-5 м), переслаивающиеся с аргиллитами сланцеватыми (0,2-1,5 м), реже алевролитами (0,1-0,7 м)	110
9. Песчаники кремнистые мелкозернистые с отдельными прослоями (1-3 м) массивных кремнистых пород	57
10. Кремнистые породы грубополосчатые	70
11. Алевролиты тонкосланцеватые с остатками <i>Bathysiphon alexanderi</i> Cushman, <i>B. vitta</i> Nauss, <i>B. (Silicobathysiphon) gerochi</i> Mjatl., <i>Haplophragmoides impressus</i> Martin, <i>H. sp. indet.</i>	80
12. Аргиллиты тонкосланцеватые с примесью пылевидного шприта и тонкими (15-30 см) прослоями мраморизованных известняков	53
Мощность нижней части четвертой толщи ватинской серии в данном разрезе 810 м.	
Верхние горизонты толщи были описаны по обнажениям и частично элювиальным развалам в 2 км к северо-востоку от оз. Руянгиттин, где после слоев 9-12 приведенного выше разреза согласно залегают:	
1. Песчаники мелкозернистые с тонкими (1-2 мм) прожилками кальцита	35
2. Кремнистые породы грубополосчатые	81
3. Базальты с порфирированными выделениями (до 1,0 мм) плагиоклаза и пироксена ..	5
4. Песчаники мелкозернистые известкостые, содержащие прослойки (0,7-1,5 м) песчаников кремнистых	65
5. Базальты сланцеватые с вкраплениями (0,5-0,8 мм) плагиоклаза	16
6. Песчаники среднезернистые, по трещинам карбонатизированные	30
7. Алевролиты сланцеватые с тонкими (0,2-0,6 см) прослоями мелкозернистых кремнистых песчаников, в алевролитах остатки <i>Bathysiphon (Silicobathysiphon) gerochi</i> Mjatl., <i>Miliammina sp. indet.</i>	75
8. Кремнистые породы массивные	100
9. Базальты порфирированные массивные; вкрапления (до 1,2 мм) представлены пироксеном и плагиоклазом	3
10. Песчаники мелкозернистые с линзовидными прослоями (до 3 м) среднезернистых	110

11. Базальты с вкраплениями плагиоклаза (до 1,0 мм) сланцеватые	2
12. Песчаники мелкозернистые массивные	15
13. Базальты с вкраплениями (0,5-1,2 мм) пироксена и плагиоклаза	3
14. Песчаники от мелко- (в низах) до среднезернистых (в верхах), переслаивающиеся (3-5 м) с кремнистыми породами (1-2, редко до 5 м) массивными	150
Выше несогласно залегают гравелиты импене-веемской свиты маастрихтского яруса.	

Мощность верхней части толщи по разрезу 690 м. Общая видимая мощность отложений четвертой толщи ватинской серии до 1500 м. Все породы четвертой толщи по литологическому составу аналогичны или близки соответствующим разностям других толщ ватинской серии и описаны ранее.

По геохимической характеристике (см. табл. I) аргиллиты показывают меньшие содержания всех отмеченных элементов и лишь иттрий достигает кларка. В песчаниках повышенные содержания фиксируются для никеля (в 4 раза), титана (в 2 раза), ванадия (в 4 раза), гафния (в 2 раза), скандия (в 8,3 раза). Содержания марганца, хрома, циркония значительно ниже кларковых.

Четыре рассматриваемые толщи по литологическому составу и положению в разрезе аналогичны породам четырех толщ ватинской серии, развитой юго-западнее в междуречье Ильи - Ватны, где они связаны между собой постепенными переходами [8]. Ватинская серия на данной территории отличается от ниже- и вышележащих образований наличием вулканогенного материала и заключена между аянской свитой коньяк-кампанского возраста и отложениями маастрихтского яруса (импене-веемской свитой).

В прослоях красных глин второй толщи, в бассейне Олуки, на правом берегу Пикасьваяма, к северо-востоку от оз. Раздольного, в районе выс. 870 м были собраны остатки радиолярий: *Нemiscyrtosarrea*, *Pseudocaulophacidae*, *Distocmitra* (2-3 вида), *Litocampe* (?), *Stylosphaera*, *Spongetripus*, *Cenospheraea*, *Carpospheraea*, *Thesospheraea*, *Cremyospheraea*, *Amphirynдах* (?), *Spongodiaceus*, *Swainringium* (?). По мнению Л.И. Козинцевой (ВСЕГЕИ), все перечисленные роды мезозойские, так как в них обнаружены представители отряда *Massellaria*. Вмещающие породы более молодые, чем триас и ранняя кра. Род *Нemiscyrtosarrea* известен в верхнемеловых - меловых отложениях многих районов. Род *Amphirynдах* (?) известен в верхнемеловых - палеогеновых отложениях.

В отложениях четвертой толщи собраны остатки фораминифер: *Bathysiphon alexanderi* Cushman, *B. vitta* Nauss, *B. (Silicobathysiphon) gerochi* Mjatl., *Harporhagmoides impensus* Martin, *H. sp. indet.*, *Miliammina sp. indet.*, которые, по мнению М.И.Полемух, имеют поздне меловой возраст.

В междуречье Хатырки - Энмоваяма в основании четвертой толщи собраны остатки: *Inoceramus cf. sachalinensis* (Sok.), *I. ex gr. sachalinensis* (Sok.) (s.l.), *I. ex gr. ordinatus* Pergam. (s.l.) *I. sp. indet.*, *Gaudryoceras aff. striatus* Jimbo, *G. sp. aff. tenuiliratum* Yabe var. *infraeguense* Yabe. По заключению М.А.Пергамента, время формирования вмещающих пород определяется кампанским веком.

Все вышесказанное позволяет относить рассматриваемые породы к ватинской серии кампанского возраста.

Маастрихтский ярус

Импенвеемская свита (K₂lm)

Породы импенвеемской свиты венчают разрез верхнемеловых отложений и распространены на севере и северо-западе территории по право- и левобережью Хатырки, залегая с угловым несогласием на породах четвертой толщи ватинской серии. Они слагают незначительные по площади выходы или останцы на водоразделах. В составе свиты преобладают мелко-, средне- и крупнозернистые песчаники от зелено- до светло-серых в низах свиты с включениями остроугольных обломков черных кремнистых пород и аргиллитов. Присутствуют зелено-серые гравелиты, светло-серые и темно-серые алевролиты, конгломераты мелко- и среднегалечные, черные аргиллиты тонкосланцеватые, прослой конкреций фосфоритов (от 0,7 до 1,5 м).

В верховьях Хатырки по элювиальным развалам и коренным выходам был описан следующий разрез импенвеемской свиты. На породах четвертой толщи ватинской серии, представленной чередованием песчаников, алевролитов с покровами базальтов, несогласно залегают:

1. Гравелиты с примесью редкой мелкой гальки (0,7-1,0 см) песчаников и кремнистых пород; окатанность гальки средняя	28
2. Песчаники среднезернистые (0,3-0,5 мм) с угловатыми обломками (2-3 мм) кремнистых пород и аргиллитов	25
3. Песчаники крупнозернистые, вверх постепенно переходящие в мелкозернистые (0,05-0,25 мм) с карбонатно-глинистым цементом	40

4. Песчаники среднезернистые с кремнистым цементом	25
5. Гравелиты с редкой галькой (0,5-1,2 мм) кремнистых пород	5
6. Песчаники крупнозернистые	55
7. Гравелиты с редкой галькой (0,3-0,8 мм) песчаников и кремнистых пород	24
8. Алевролиты с редкими прослоями (7-10 см) аргиллитов сланцеватых	59
9. Конгломераты мелкогалечные; галька (7-20 мм) кремнистых пород, песчаников, алевролитов, реже диоритов роговообманковых гидротермально измененных хорошо окатана, с отдельными прослоями (0,5-0,7 м) песчаников среднезернистых	24
10. Песчаники крупнозернистые с примесью угловатых обломков (2-5 мм) кремнистых пород и черных аргиллитов	45
11. Гравелиты с редкой галькой (0,3-1,0 см) песчаников зелено-серых и темно-серых и темно-красных кремнистых пород	30
12. Песчаники крупнозернистые с редкими прослоями (3-10 см) алевролитов	42
13. Гравелиты	15
14. Песчаники крупнозернистые с угловатыми (2-7 мм) обломками зеленых кремнистых пород ..	33
Общая мощность пород в данном разрезе и свиты в целом 450 м.	

В других местах импенвеемская свита начинается с базальных конгломератов. На левобережье Хатырки, ниже г.Эркишпан, в обнажениях описан следующий разрез нижней части свиты. На различных породах четвертой толщи ватинской серии несогласно залегают:

1. Конгломераты среднегалечные; галька (2-5 см) кремнистых пород и песчаников хорошо окатана, заполнитель - кварцевый песчаник	10
2. Конгломераты мелкогалечные (1-2,5 см), переслаивающиеся (30-70 см) с аргиллитами (4-8 см) сланцеватыми; заполнителем в конгломератах служит песчаник мелкозернистый	25
3. Конгломераты среднегалечные (0,8-3 м), переслаивающиеся со среднезернистыми песчаниками (0,4-1,5 м)	50
4. Песчаники среднезернистые	30

5. Песчаники от мелко- до среднезернистых, в нижней части с двумя пластами (0,7 и 1,5 м) конкреций фосфоритов. Вблизи пластов конкреций фосфоритов в песчаниках встречаются остатки моллюсков: *Turritella* (?) sp., *Glycymeris* sp. indet., *Dentalium* sp. indet., *Meretrix* ex gr. *tirrana* Conrad., *Pectunculus* ex gr. *sachalinensis* Schmidt и флора плохой сохранности - *Angiospermaceae* sp.

25

Далее задерновано. Мощность нижней части свиты по разрезу 140 м.

Песчаники состоят из угловатых и угловато-окатанных обломков (60-80%) размером 0,1-1,5 мм, иногда с примесью гравийных (2-8 мм) зерен. В составе обломков преобладают минералы (70-85%): кварц, плагиоклаз, ортит и монацит, эпидот и пироксен, реже породы (15-30%): аргиллиты, лавы основного состава, кремнистые породы, пироксениты. Цемент (20-40%) глинистый, глинисто-карбонатный, реже кварцевый типа заполнения пор или коррозионный. Текстура беспорядочная. $\chi - 12$ (- 2,3); $Z - 2,62$ ($s - 0,08$).

Гравелиты (1-2,5 мм) и алевролиты (0,01-0,1 мм) по составу аналогичны песчаникам и отличаются лишь размерностью обломков.

Конгломераты мелко- и среднеталечные. Галька размером 0,5-5 см, преимущественно 2-3 см, имеет хорошую или среднюю окатанность и представлена кремнистыми породами, алевролитами и аргиллитами, песчаниками, изредка диоритами сильно гидротермально измененными крупнозернистыми резко отличающимися от диоритов палеогенового возраста. Заполнителем (40-50%) является мелко-среднезернистый песчаник. Цемент глинистый, реже кварцевый.

Аргиллиты сложены хлоритизированным пелитовым веществом с примесью (10-15%) алевролитовых обломков плагиоклаза и кварца.

Конкреции фосфоритов размером от 6-10 до 15-20 см имеют округлую или эллипсоидную форму. В центре их располагается обломок какой-либо породы или растительный детрит. Конкреции содержат 15-30% остроугольных обломков (0,1-0,5 мм) кварца, плагиоклаза, реже эффузивов основного и среднего состава, цементированных фосфат-содержащим цементом.

В песчаниках нижней части свиты на левобережье Хатырки, вмещающих пласты конкреций фосфоритов, собраны остатки моллюсков: *Turritella* (?) sp., *Glycymeris* sp. indet., *Dentalium* sp. indet., *Meretrix* ex gr. *tirrana* Conrad., *Pectunculus* ex gr. *sachalinensis* Schmidt, которые, по заключению М.А.Пергаменты, известны главным образом в маастрихтских отложениях сопредельных районов, хотя ряд

форм встречается и в верхнекампанских. Остатки листовой флоры плохой сохранности *Angiospermaceae* sp. (из покрытосеменных), по мнению Е.Л.Лебедева, известны на северо-востоке начиная с альба. Учитывая наличие маастрихтских форм, а также несогласное залегание на отложениях четвертой толжи ватинской серии, заключающей фауну кампана, близкий литологический состав, рассматриваемые отложения отнесены к иппенвеемской свите и сопоставляются с ее нижней частью.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

О л и г о ц е н

Велолынская свита (?)

К велолынской свите условно отнесены расчлененные на две под-свиты эффузивные образования, слагающие разрозненные останцы лавовых плато на водоразделах Хатырки-Опуки и Опуки - Комуутыма. По литологическому признаку они сопоставляются с нижней и средней под-свитами стратотипа велолынской свиты.

Н и ж н я я п о д с в и т а (P_3v_1 ?). Отложения нижней под-свиты слагают изолированные участки площадью от 0,5 до 8-10 км², залегающие с угловым несогласием на породах четвертой толжи ватинской серии. Они представлены серыми и фиолетово-серыми дацитами афировыми и порфириновыми, в низах потоков миндалякаменными. Значительно реже встречаются линзовидные потоки (до 10-14 м) светло-розовых липаритов с порфировой структурой. Наличие в районе субвулканических даек дацитов среди верхнемеловых отложений (см. раздел "Интрузивные образования") свидетельствует, вероятно, о том, что излияния магмы носили трещинный характер. Наиболее полный разрез по обнажениям описан в районе г.Плоской. Здесь на различных горизонтах четвертой толжи ватинской серии несогласно залегают:

- | | |
|--|----|
| 1. Дациты афировые, в нижней части стекловатые с комковатым изломом | 35 |
| 2. Дациты миндалякаменные; миндалинны (1,0-1,5 см) неправильной формы выполнены кварцем | 54 |
| 3. Дациты с мелкими (0,1-0,4 см) миндалинами кварца | 26 |
| 4. Липариты редко порфириновые; вкрапленники представлены калиевым полевым шпатом и плагиоклазом | 14 |
| 5. Дациты афировые, в низах комковатые | 77 |

6. Дацилы порфи́ровые с мицдалинами (10-15% объема) кварца; вкрапленники плагноклаза и роговой обманки	36
7. Дацилы порфи́ровые с крупными (1,0-2,5 см) неправильной формы мицдалинами (25-35% объема) кварца	53
8. Дацилы афировые	65
Мощность пород по разрезу и в целом нижней подсветы 360 м.	

Дацилы лейкократовые, афировые и порфи́ровые с вкрапленниками (до 35%) зонального плагноклаза двух генераций: широкоплабчатого (2-4 мм) андезина № 42-45 в ядре и андезина № 30-32 по краям и мелкого (0,1-0,3 мм) олигоклаза № 27-29, а также роговой обманки (0,1-1,0 мм), нацело опацитезированной. Иногда в дацилах присутствуют ксенолиты гипербазитов размером до 2,5 мм. Фельзитовая основная масса состоит из тонкого агрегата кварца и полевого шпата с примесью магнетита. Текстура флицидальная. Характерно резкое преобладание в породе светлой части (84%) над цветной (по А.Н.Заварицкому). В цветной части преобладает алюминий, а железо значительно преобладает над магнием (табл.2). По геохимической характеристике (см.табл.1) дацилы отличаются более высоким содержанием ванадия (в 3 раза), близким к кварку содержанием меди и марганца, пониженным - титана (в 2 раза), никеля, хрома и циркония (в 5-5,5 раза), содержание иттрия близко содержанию его в базальтах верхней подсветы; χ - 320 (ξ - 2,3); ζ - 2,52 (s - 0,13).

Линариты имеют порфи́ровую структуру. Во вкрапленниках (10-15%) размером 0,5-1,0 мм присутствует олигоклаз № 18-22, калинатриевый полевой шпат и реже каппевидный кварц. В небольшом количестве (5-6%) развит хлоритизированный биотит. Вкрапленники погружены в стекловатую фельзитовую основную массу флицидальной текстуры. χ - 220; ζ - 2,41 (s - 0,121).

Средняя подсвета ($P_3v1_2?$). Вулканогенные образования средней подсветы распространены крайне незначительно и слагают небольшие (от 0,3 до 5,0 км²) разрозненные выходы на правобережье Хатырки и в бассейне Опуки. Они согласно залегают на породах первой подсветы и представлены в основном темно-серыми, почти черными базальтами, в низах потоков мицдалекаменными, среди которых изредка наблюдаются маломощные (6-8 м) линзовидные покровы серо-зеленых андезитов и андезито-базальтов. Судя по наличию субвулканического тела и даек базальтов (см. раздел "Интрузивные образования"), излияния базальтовой магмы, образовавшей породы средней подсветы, происходили как из небольших аппаратов центрального типа, так и по трещинам. Мощность пород подсветы 120 м.

Базальты - порфи́ровые породы с вкрапленниками (8-30%) оливина и титан-авгита. Оливин (0,2-1,5 мм) представлен форстеритом № 8-10, $2V = +85^\circ$, $Mg-Nr = 0,032$, слабо замещенным идицитом. Моноклинный пироксен (0,05-1,5 мм) зонален, $Mg-Nr = 0,028-0,031$, $2V = +48-52^\circ$, $cNg = 41-43^\circ$. В некоторых разностях базальтов наблюдаются вкрапленники ксеногенного (оплавленного) плагноклаза (андезина № 46-48). Структура порфи́ровая с микродолеритовой, гиадопильитовой или интерсергальной структурой основной массы, состоящей из микролитов плагноклаза (до лабрадора № 55-58), моноклинного пироксена (титан-авгита), рудного, апатита, вулканического стекла. На отдельных участках наблюдаются мицдалекаменные базальты, в которых мицдалины (0,3-1,0 см) выполнены кальцитом и халцедоном. По геохимической характеристике (см.табл.1) базальты отличаются более высоким содержанием иттрия (в 15 раз), близким содержанием галлия; более низким - ванадия (в 2 раза), никеля, хрома, меди, циркония (в 3 раза), марганца (в 7 раз); χ - 1050 (ξ - 2,3); ζ - 2,68 (s - 0,11).

Андезиты порфи́ровидные встречаются в средней части подсветы. Вкрапленники (18-20%) представлены плагноклазом и роговой обманкой. Плагноклаз (0,1-1,2 мм) зональный, образует двойники карлсбадского типа и представлен андезином от № 42-44 (в ядре) до № 35-38 (по периферии). Роговая обманка (0,1-0,8 мм) базальтическая, опацитезирована. Структура основной массы гиадопильитовая, переходная к пилотакситовой, и состоит из микролитов плагноклаза, по составу отвечающего плагноклазу периферических частей вкрапленников, и рудного минерала, погруженных в слабо девитрифицированное стекло. Андезиты по петрохимическому составу (см.табл.2) близки роговообманковому андезиту по Р.Дэли и характеризуются (по А.Н.Заварицкому) преобладанием минералов светлой части (56-58%) над цветными, натрий значительно преобладает над калием.

Андезито-базальты с порфи́ровой структурой приурочены к нижней части разреза. Вкрапленники (15-20%) представлены плагноклазом (андезином № 40-42), моноклинным пироксеном (титан-авгитом) двух генераций, очень редко ромбическим (гиперстеном). Моноклинный пироксен первой генерации (0,3-1,0 мм) бурый призматической и восьмигранной формы со следами разъедания, содержит пылевидную примесь рудного, $Mg-Nr = 0,020$. Моноклинный пироксен второй генерации бесцветный более мелкий (0,1-0,2 мм) с хорошо выраженной структурой песочных часов, $Mg-Nr = 0,026$. Основная масса состоит из тончайших микролитов плагноклаза, пироксена и рудного. Структура породы порфи́ровая с пилотакситовой структурой основной массы.

Химический состав и числовые характеристики (по А.Н.Заварицкому)
пород вулканической серии, мелленкинской свиты, палеогеновых янтругий

№ ц/п	Породы	Воз- раст	Содержание, вес. %												Σ	
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅		mm
1	Дацил	Э ₃ У _{1,1} ?	65,70	0,85	16,22	3,03	1,78	0,07	1,40	3,50	4,50	1,92	0,21	0,17	1,00	100,35
2	Андезит	Э ₃ У _{1,2} ?	62,80	1,17	15,10	3,42	1,72	0,10	3,02	4,88	4,60	1,70	0,25	0,28	1,42	100,46
3	Кварцевый диорит	Э ₃ У ₂ ?	62,54	0,85	15,74	2,63	3,36	0,10	2,70	4,76	3,45	2,00	0,10	0,15	1,80	100,18
4	Кварцевый диорит (дайка)	Э ₃ У ₂ ?	61,38	0,58	17,35	2,65	3,02	0,13	2,10	5,70	2,80	1,00	Н.о.	0,19	2,75	99,65
5	Диорит	Э ₃ У ₂ ?	56,80	0,80	16,54	4,41	3,16	0,10	1,90	5,20	3,00	1,45	0,30	0,18	6,15	99,99
6	"	Э ₃ У ₂ ?	53,28	0,98	18,28	4,34	5,17	0,23	4,64	6,83	3,78	1,06	0,64	0,16	1,70	100,99
7	Тракодиорит- порфир (дайка)	У ₃ У ₁ ?	62,10	0,85	15,25	3,06	2,30	0,07	1,71	3,52	4,00	2,00	0,25	0,27	4,78	100,16
8	Туф андезитового состава	К ₂ У ₃	54,70	1,0	17,20	4,10	3,16	0,10	2,61	4,50	3,56	2,35	0,60	0,25	6,25	100,38

№ ц/п	Породы	Воз- раст	Числовые характеристики											
			a	б	в	г'	д'	е'	ж'	з'	и'	к'	л'	м'
1	Дацил	Э ₃ У _{1,1} ?	12,7	9,3	76,6	7,6	59,8	32,6	-	78,5	21,5	2,9		
2	Андезит	Э ₃ У _{1,2} ?	12,4	3,8	72,1	-	38,7	43,4	17,9	80,5	15,6	3,3		
3	Кварцевый диорит	Э ₃ У ₂ ?	10,4	5,4	73,4	-	52,3	43,2	4,5	72,5	20,6	1,9		
4	Кварцевый диорит (дай- ка)	Э ₃ У ₂ ?	8,0	7,3	73,6	16,2	50,0	33,8	-	80,0	23,9	1,1		
5	Диорит	Э ₃ У ₂ ?	9,5	7,0	71,5	7,5	63,2	29,3	-	75,0	17,0	1,4		
6	"	Э ₃ У ₂ ?	13,0	7,0	63,0	-	49,5	45,6	4,9	83,0	7,0	1,86		
7	Тракодиорит- порфир (дайка)	У ₃ У ₁ ?	12,2	4,5	75,3	-	60,2	37,8	2,0	76,0	21,7	2,7		
8	Туф андезито- вого состава	К ₂ У ₃	12,2	6,0	69,1	4,8	57,0	38,2	-	70,0	7,8	2,0		

Пробы 1-8 отобраны в 1973 г. Анализ выполнен лабораторией Северо-Кавказского территориального геологического управления; анализы Голубева и Суховаева. Место отбора проб: 1,2 - юго-западнее г.Черной (выс.1101 м) соответственно в 3,5 и 4,5 км; 3 - левобережье Коммуныма, 1,5 км северо-западнее отг.220 м (уреза воды); 4 - левобережье Кетовой, выс.1144 м; 5,7 - левобережье Кетовой; 6 - левобережье Омукки; 8 - левобережье Камыканку, 2 км юго-восточнее выс.1016 м.

По геохимической характеристике (см. табл. I) базальты отличаются пониженным содержанием марганца, никеля, титана, ванадия, хрома, меди, галлия и повышенным — циркония (в 1,6 раза).

Органические остатки в описываемых отложениях не обнаружены. Данные абсолютного возраста (19 ± 4 и 23 млн. лет) показывают миоценовый возраст. Однако породы хорошо сопоставляются со стратотипическим разрезом отложений велолынской свиты бассейна Кулла-Уней-вайма и приурочены к одной и той же Центрально-Корякской структурно-фацальной зоне. Поэтому, учитывая близкий литологический состав, порядок напластования и стратиграфическое положение, рассматриваемые отложения отнесены условно к велолынской свите олигоценного возраста. По данным А.И. Поздеева [13], абсолютный возраст аналогичных образований в Корякском нагорье также олигоценный.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В четвертичной системе выделяются верхнечетвертичные ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные отложения и современные аллювиальные и ледниковые. Отсутствие ранне- и среднечетвертичных осадков объясняется началом в это время сводово-глубовых движений.

Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные образования представлены отложениями первой стадии, межстадиала и второй стадии позднечетвертичного оледенения. Возраст последнего основывается на выводах Ю.П. Дегтяренко [7], установившего в Анадырском лимане налегание отложений рассматриваемой ледниковой эпохи на морские образования, содержащие позднечетвертичную фауну. Позднее, в долине Укалаята [17], в отложениях первой стадии (Q_{III}^2) вложены образования первой надпойменной террасы.

Отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения (Q_{III}^2) включают ледниковые и водно-ледниковые образования.

Ледниковые отложения имеют незначительное распространение и приурочены к нижней части склонов, обрамляющих долины Каимканду, Пааньбена, Пааваяйма и значительно реже в днищах долин. Они представлены темно-серыми суглинками, насыщенными песчано-дресвяным материалом с примесью щебня, крупной гальки (5-10 см) и валунов (0,2-4 м). Мощность отложений 3-8 м.

Водно-ледниковые отложения распространены преимущественно в северной части, в бассейнах Хатырки, Выквалышлыгына, Вычнайвайма,

Олуки, в озерной котловине Зергыттына и незначительно в южной — в долине Пикасываяма и его притоков вместе с ледниковыми образованиями. Они представлены неяснослоистыми галечниками (2-6 см) с разномерными песчаными или гравийным заполнителем ржавато-бурой окраски, с включенными валунов (10-50 см). Форма галек уплощенная подокатанная. В составе валунов и галек преобладают алевролиты, песчаники, реже присутствуют кремнистые породы и основные эффузивы. Мощность водно-ледниковых отложений до 25 м.

На правобережье Хатырки в рассматриваемые водно-ледниковые отложения вложены аллювиальные образования межстадиала. На территории, прилегающей с юга [17], спорово-пыльцевой комплекс, выделенный из аналогичных отложений, характеризует холодный ледниковый климат.

Отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения (Q_{III}^3) распространены незначительно и наблюдаются в долине Хатырки, где их аллювиальные образования, слагающие террасу, вложены в отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения и представлены серыми или бурыми слоистыми галечниками (2-10 см) с песчаным заполнителем с прослоями (0,1-0,2 м) суглинков. Галечники плотно упакованы, ориентировка уплощенных галек субгоризонтальная. Гальки окатаны значительно лучше, чем в водно-ледниковых отложениях первой стадии. Они представлены песчаниками, алевролитами, кремнистыми породами, реже эффузивами основного состава. Мощность аллювиальных отложений 6-8 м. Спорово-пыльцевой спектр, выделенный из аналогичных отложений на соседней с юга территории [17], характеризует климатические условия, близкие к современным.

Отложения второй стадии позднечетвертичного оледенения (Q_{III}^4) представлены водно-ледниковыми образованиями, незначительно распространенными на левобережье Хатырки у озер Кольгыттыккон. Для них характерно чередование слоев и прослоев галечников (2-10 см) и валуников (10-50 см) с песчано-гравийным заполнителем и слоями грубо- и среднезернистых песков и гравийников (0,5-0,7 м). В составе галек и валунов алевролиты, песчаники, кремнистые породы, реже эффузивы. Мощность отложений II, 0. Рассматриваемые отложения включают ложбину, выработанную в водно-ледниковых отложениях первой стадии позднечетвертичного оледенения и поэтому относятся к его второй стадии.

Современные отложения

Современные отложения представлены аллювиальными и ледниковыми отложениями и расчленены на две части.

Средняя часть (Q_{IV}^2) современных отложений представлена аллювиальными галечниками (1-5 см) с грубозернистым песчаным заполнителем, с прослоями (0,2-0,3 м) супеи, слагающими высокую пойму (высота над урезом воды 1,5-2,5 м) на левобережье Пикасъялама, в его нижнем течении, и в долине Кетовой. В составе галек преобладают алевролиты, песчаники, кремнистые породы, реже эффузивы основного состава и гранитоиды. Видимая мощность отложений 1,5-2,5 м. В бассейне Лаланкытана аллювиальные галечники (75-80%) цементированы лимонитом, гидрогетитом (15-20%) и превращены в своеобразные бурные, темно-коричневые железистые конгломераты. Сложность в конгломератах отсутствует, размер обломков не выдержан. Цементированные галечники слагают не только пойму, но обнажаются и в русле Лаланкытана. Видимая мощность их выше 3,0 м, однако ввиду малых размеров площади их распространения на геологической карте они не показаны. Высокая пойма врезана в верхнечетвертичные отложения. Спорово-пыльцевой спектр, полученный из аналогичных отложений, на территории, прилегающей с юга [17], характеризует климатические условия, в которых произрастают современные растения.

Верхняя часть (Q_{IV}^3) современных отложений сложена аллювиальными и ледниковыми образованиями.

Аллювиальные отложения распространены в долинах всех рек района (на геологической карте показаны только в крупных долинах), где слагают низкую пойму и русло. Они представлены грубозернистыми грубоосложистыми песками и галечниками, не отличающимися по составу от аналогичных пород средней части современных образований. Мощность отложений 1,0-1,5 м.

Ледниковые отложения связаны с современным оледенением карового типа и незначительно развиты в высокогорной части хр. Пикасъяла. Они слагают морены, отходящие от края ледников на расстояние до 1,5-2,0 км, и представлены скоплениями глин, щебня, суглинками. Мощность отложений до 40 м.

Средняя и верхняя части (Q_{IV}^{2+3}) современных отложений представлены аллювиальными образованиями.

Аллювиальные отложения, слагающие высокую и низкую поймы и русло Хатырки, объединены, так как раздельно не выражаются в масштабе геологической карты. Спорово-пыльцевой спектр, выделенный из аналогичных отложений на территории, прилегающей с юга [17], характеризует климатические условия, в которых находятся современные растения.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На рассматриваемой территории интрузивные образования представлены позднемаеловыми и палеогеновыми интрузиями и олигоценными субвулканическими телами и дайками.

ПОЗДНЕМАЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ (Z_{K_2})

Выходы пород позднемаеловых интрузий площадью от 1 до 18-20 км² установлены в междуречье Пикасъялама и Эмвоаяла, на правобережье Опуки в зоне Эмвоаямского надвига (см. раздел "Тектоника"). Для них характерны крутые контакты (70-80°).

Как показывает магнитная съемка (рис. 1), эти выходы пород на глубине образуют единое полого падающее на юг пластинкообразное интрузивное тело. Позднемаеловые интрузии представлены дунитами, оливинитами, серпентинитами, перидотитами, пироксенитами и габбро. Породы позднемаеловых интрузий обнажены сравнительно плохо и картируются часто по обломкам в элювии. Поэтому выделить на карте указанные разности невозможно из-за масштаба карты и характера обнаженности. Среди них преобладают перидотиты и серпентиниты. Крайне редко встречается полосчатое габбро. Взаимоотношения габбро с остальными породами не наблюдались.

Породы позднемаеловых интрузий сильно раздроблены, особенно в приконтактных частях и зонах тектонических нарушений.

Дуниты - темно- или серо-зеленые среднезернистые породы, состоящие из сильно серпентинизированного оливина (95-97%); присутствуют единичные зерна ромбического пироксена (1-2%), хромита и хромшпинели (2-3%). Структура породы панидиоморфнозернистая, участками петельчатая.

Оливиниты по составу аналогичны дунитам, но вместо хромита присутствуют ксеноморфные зерна магнетита. Оливин содержит 8-10% фаялита. Структура панидиоморфнозернистая.

Серпентиниты - серые или серо-зеленые породы, состоящие из lizardита (отрицательное удлинение) с баститом или без него, присутствуют единичные реликты оливина, магнетит и хромит. Рудные (3-4%) в виде цепочек отлагаются вдоль волокон lizardита. По lizardиту наблюдаются прожилки хризотила или хризотил-асбеста. Структура петельчатая. X - 8200; Z - 2,82.

Перидотиты - темно-зеленые, почти черные с зеленоватым оттенком поликристаллические средне-крупнозернистые породы. Среди них встречаются гарцбургиты и верлиты. Гарцбургиты состоят из серпентинизированного оливина (50-55%), ромбического пироксена (35-40%),

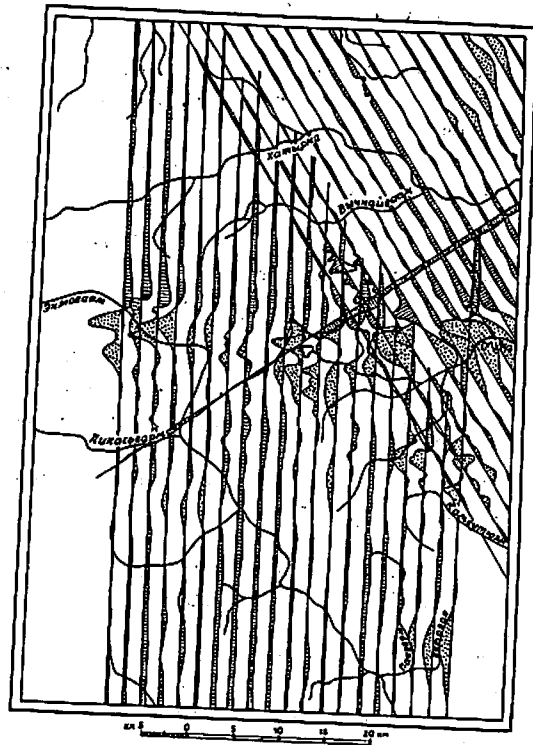


Рис 1. Карта графиков (ΔT) магнитного поля

магнетита (8-14%). Присутствует диопсид (1-2%) свежего облика. Структура гнидоморфнозернистая и определяется сочетанием изометричных зерен форстерита и короткопризматических кристаллов энстатита. Верлиты встречаются значительно реже гарцбургитов и состоят из крупных кристаллов (до 2,5 мм) диаллага (30-35%), между которыми содержатся более мелкие (0,3-0,8 мм) зерна серпентинизированного оливина (48-50%). Встречается бесцветный амфибол (10-12%) и рудный - хромит (8-10%). Структура гнидоморфнозернистая, участками переходная к панидоморфнозернистой. X - 8800; Z - 2,63.

Пироксениты - массивные мелко- и среднезернистые породы, состоящие из диопсида (75-95%), по которому иногда развивается уралитовая роговая обманка, и оливина (до 10%). В небольшом количестве присутствуют титаномagnetит и магнетит. Структура панидоморфнозернистая, реже пойкилитовая. X - 400-700; Z - 2,76.

Габбро - серо-зеленые мелко-среднезернистые полосчатые породы. Сложены они зональным плагиоклазом (0,6-0,8, редко до 1,5 мм), лабрадором № 62-66 (в ядре) и андезит-лабрадором № 50-54 (в краевых частях), диопсидом (0,5-1,6 мм), зеленой игольчатой роговой обманкой (0,3-0,6 мм). Присутствуют магнетит, титаномagnetит. Вторичные минералы: сосокрит, хлорит, реже актинолит. Структура аллотриоморфнозернистая. Текстура полосчатая, обусловленная чередованием пироксен-плагиоклазовых слоев различной мощности. X - 430; Z - 2,75 (s - 0,121).

Две дайки, связанные с позднемеловыми интрузиями, встречаются на левобережье Пика-Саяма. Представлены они пироксенитами ($Q' K_2$), аналогичными пироксенитам интрузивных массивов. Мощность даек 0,5 и 1,2 м, протяженность 80-100 м, простирание северо-восточное и совпадает с простиранием крупного разрывного нарушения.

Изменения вмещающих пород на контакте с породами позднемеловых интрузий не наблюдались. Ультрасосновые породы слагают различные по площади и мощности пластинчатые тела с тектоническими контактами, в пределах которых породы расслаиваны и брекчированы.

По данным геохимической характеристики (см. табл. I) дуниты и серпентиниты отличаются более высокими содержаниями титана (в 1,3 раза), равными кларку содержаниями ванадия и хрома; пониженными - марганца (в 3,5 раза), меди (в 2 раза).

Рассматриваемые ультрасосновые породы, вероятно, прорывают вулканогенно-кремнистые отложения второй толды ватинской серии и в свою очередь прорываются интрузивными образованиями палеогенового возраста. Залегание гипербазитов в породах ватинской серии позволяет предполагать их внедрение на поздних этапах формирования ватинской серии, т.е. в позднем меду. Значения абсолютного возраста пироксенитов (76 млн. лет), по данным А.А.Алексеева [17], на соседней с их территорией также свидетельствуют об их позднемеловом возрасте.

Рудная минерализация позднемеловых интрузий представлена проявлениями никеля.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Интрузии палеогенового возраста в пределах рассматриваемой территории распространены незначительно. Они представлены малыми интрузиями и дайками среднего и кислого состава.

Малые интрузии и дайки среднего состава преобладают среди палеогеновых интрузий и приурочены чаще всего к тектоническим нарушениям субширотного и субмеридионального направлений. Дискордантные интрузии имеют небольшие размеры (от 0,2 до 20 км²), овальную или овально вытянутую в плане форму, крутые контакты и образуют или самостоятельные тела, или вместе с гипербазитами позднемелового возраста формируют сложные массивы. Интрузивные тела среднего состава обнажены на правом берегу Пааньена, на водоразделе Кетовая - Пааваям, к югу от Эмоявямского надвига (см. раздел "Тектоника") и на северо-востоке в районе г. Туманной. Малые интрузии представлены кварцевыми диоритами, диоритами и диорит-порфиридами, связанными между собой постепенными переходами.

Кварцевые диориты ($q\delta P$) - серые и зелено-серые среднезернистые породы, состоящие из плагиоклаза (65-70%), кварца (до 15%), калиевого полевого шпата (4-6%), роговой обманки (6-10%) и биотита (5-7%). Идиоморфные широкопластинчатые кристаллы плагиоклаза (1,5-2,0 мм) зональны, незначительно соскритизированы и серицитизированы, по составу соответствуют лабрадору № 54-56 (в центре) и андезиту № 38-42 (по краям). Калиевый полевой шпат слабо палитизирован и заполняет промежутки (1,2-1,6 мм) между выделениями плагиоклаза, кварца и цветными. Присутствуют магнетит, циркон, апатит, сфен, реже пирит. Схема идиоморфизма: плагиоклаз - роговая обманка - биотит - кварц - калиевый полевой шпат. Структура гшидиоморфнозернистая. Кварцевые диориты по данным химического анализа (см. табл. 2) близки кварцевым диоритам по Р. Дали и являются породами нормального типа, пересеченными SiO_2 очень бедными щелочами. Светлая часть (в атомных количествах) составляет около 75% всей породы, преобладают железистые компоненты над магnezиальными, натрий над калием.

Диориты (δP) - зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы. Состоят они из андезита № 40-46, роговой обманки (20-27%), биотита (5-7%), изредка встречается кварц (1-2%), калиевый полевой шпат, магнетит, сфен, апатит, циркон. Структура гшидиоморфнозернистая с отчетливо выраженным идиоморфизмом роговой обманки по отношению к плагиоклаву. X - 3600, Z - 2,55-2,78.

Диорит-порфириды ($\delta\delta P$) - мелко- и среднезернистые зелено-серые породы, слагают небольшие штокообразные тела на правом берегу

Пааньена, куда они заходят с юга своими северными окончаниями. По составу диорит-порфириды близки диоритам и отличаются от диоритов присутствием порфировых выделений плагиоклаза.

Малые интрузии и дайки кислого состава образуют два небольших разобщенных штокообразных тела овальной (в плане) формы: одно в верхних Опуки (0,5 км²), другое - в 6 км юго-восточнее пер. Озерного (0,2 км²). Первое залегает в отложениях третьей толщи ватинской серии, второе - в породах третьей-четвертой подосит аяонской свиты. Судя по узкой зоне контактовых роговков (первые сотни метров), тела имеют крутые контакты. Малые тела представлены гранодиоритами и гранодиорит-порфирами.

Гранодиориты ($\gamma\delta P$) - серые и светло-серые среднезернистые породы, состоящие из андезита № 32-36 (40-45%), калиевого полевого шпата (20-23%), кварца (10-17%), роговой обманки (9-12%) и биотита (5-7%). Присутствуют магнетит, сфен, апатит. Вторичные минералы: сосерит, серицит, палит, хлорит. Структура гшидиоморфнозернистая с отчетливым идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к микроклину и кварцу.

Гранодиорит-порфиры ($\gamma\delta\delta P$) - светло-серые или розовато-серые мелко- и среднезернистые порфирные породы. От гранодиоритов отличаются только наличием порфировых выделений (2,0-2,5 мм) плагиоклаза и калиевого полевого шпата. Гранодиорит-порфиры по химическому составу (см. табл. 2) близки гранодиоритам по Р. Дали, являются породами нормального ряда, пересечены SiO_2 и бедны щелочами. В цветной части, которая составляет 18% (в атомных количествах), содержится алюминий, а железо значительно преобладает над магнием.

Дайки распространены вблизи интрузивных тел и представлены: гранодиорит-порфирами ($\gamma\delta\delta P$), кварцевыми диоритами ($q\delta P$), диоритами (δP) и диорит-порфиридами ($\delta\delta P$). Последние преобладают. Они иногда образуют группы, например на правом берегу Пааньена, располагаясь параллельно на расстоянии 0,3-1,0 м одна от другой. Мощность даек от 0,5-1,0 до 10-15 м, протяженность от первых десятков метров до 80-100 м. Угли падения обычно крутые (70-90°). По минеральному составу и структурным особенностям жильные образования сходны с соответствующими породами малых интрузий. Это хорошо видно при сопоставлении кварцевых диоритов из малых тел и даек. По данным силикатного анализа кварцевые диориты даек (см. табл. 2, проба 4), как и кварцевые диориты малых тел (пробы 3, 5), являются породами нормального типа, пересеченными SiO_2 реже алюминием, очень бедными щелочами, характеризуются преобладанием среднего по составу плагиоклаза над калиевым полевым шпатом. Взаимоотношения различных по составу даек не наблюдались.

Эвзоконтактовые изменения выражаются в орговинковании вулканогенно-осадочных пород ватинской серии. Ширина орговинкования колеблется от первых сотен метров до 1-3 км. В песчаниках и алевролитах на контакте с интрузивными породами появляются кварц, серицит, эпидот по глинистому цементу, образуются порфиробластовые, микропелитобластовые или бластопелитовые структуры, полосчатые или пятнистые текстуры. Вулканогенные породы в зоне эвзоконтакта превращены в плагиоклаз-эпидот-пироксеновые роговики, характерные для низко температурной фации. Структура бластопорфировая. Во всех под-верхней контактовой измененных породах присутствует пирит. Особенно много пирита наблюдается в измененных породах на контакте их с диоритами. Вместе с пиритом минералогическим анализом отмечены минералы Pb, Zn, Cu. На отдельных интрузивных телах присутствуют небольшие останки кровли, что свидетельствует об их неглубоком эрозивном среве.

Рассматриваемые интрузивные породы прорывают отложения кампанского яруса верхнего мела (четвертой толщи ватинской серии, поздне-меловые интрузии и перекрываются эффузивами велолынской свиты. Результаты трех определений (табл.3) абсолютного возраста из гранодиоритов (36 ± 6 млн.лет) и диоритов (27 ± 7 и 36 ± 6 млн.лет) свидетельствуют об их палеогеновом возрасте.

Рудная минерализация палеогеновых интрузий представлена проявлениями меди и молибдена.

ОЛИГОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Субвулканические породы олигоценового возраста образуют одно небольшое ($0,7 \text{ км}^2$) субвулканическое тело базальтов (βf_3) на правобережье Олуки, в ее верхнем течении. Оно с рвущим контактом залегает среди базальтов средней подсвиты велолынской свиты, образуя экструзивный купол овальной в плане формы с крутыми, почти вертикальными контактами.

Дайки крайне редки, имеют мощность от 1,0 до 8-10 м и представлены базальтами (βf_3) и дацитами (ζf_3). Протяженность их от 20-30 до 100-150 м, контакты ровные и крутые ($80-90^\circ$). Дайки прорывают верхнемеловые отложения и не встречаются среди пород велолынской свиты. Они являются, вероятно, подводными каналами покровов велолынской свиты. По составу и степени вторичных изменений базальты и дациты субвулканических тел аналогичны соответствующим породам велолынской свиты.

Судя по тождеству состава с породами велолынской свиты, условиям залегания, формирование субвулканических тел и даек совпадает с эпохой эффузивной деятельности олигоценового времени.

Т а б л и ц а 3

Результаты определения абсолютного возраста горных пород калий-аргоновым методом

№ пробы на карте	Место взятия пробы	Породы	Возраст	Абсолютный возраст, млн.лет	K, %	Δt^{40} , 10^{-9} г/г	$\frac{\Delta t^{40}}{K}$
1	10 км северо-восточнее устья Эмвовайя	Гранодиорит	$\gamma \delta p$	36 ± 6	0,64	1,52	0,0020
2	6 км северо-восточнее устья Эмвовайя	Серпентинит	ζK_2	28 ± 5	0,59	1,15	0,00158
3	Правобережье Кетовой	Диорит	δp	36 ± 6	1,94	4,76	0,0020
4	То же	"	δp	27 ± 7	1,90	3,43	0,0015
5	"	"	δp	23 ± 6	2,09	3,24	0,0013

Пробы 1-5 отобраны в 1974 г. Анализ выполнен в лаборатории Аэрогеологической экспедиции № 11 объединения "Аэрогеология"; зав. лабораторией В. Комарова

Гидротермально измененные породы представлены пиритизированными и окварцованными породами, генетически связанными с палеогеновыми интрузиями.

Пиритизированные породы развиты как в зонах экзоконтактов, так и в пределах самих массивов. Они образуют изометричные или вытянутые поля площадью от 0,3 до 4,0 км². Такие поля установлены на правом берегу Пааньяна, водоразделах Кетовой и в районе г. Туманной. В пробах из пиритизированных пород минералогически обнаружены халькопирит (до 0,7 г/т), галенит (до 0,8 г/т), арсенопирит (до 2,5 г/т) и единичные зерна церуссита, сфалерита, вульфенита. Спектральным анализом здесь же отмечены медь (до 0,03%), свинец (до 0,003%), цинк (0,1%), ртуть молибден (до 0,008%).

Окварцевание развито на правом берегу Камканя и представлено кварцевыми прожилками (3-5 см) серого сахаровидного кварца в полосе шириной 8-10 м и протяженностью 150-200 м. Кварцевые прожилки приурочены к юго-восточному эндо- и экзоконтакту гранодиоритов. В пробах из кварцевых прожилков установлены минералогическим анализом минералы молибдена (до 1,5 г/т), спектральный - свинца (0,001%), меди (0,006-0,1%), пробирным - золота (0,1 г/т).

Кварцевые жилы (мощность 0,3-0,7 м, протяженность 0,2-0,3 км) крайне редки и встречаются на правом берегу Энмоваяма и в верховьях Камканя. Простирание жил совпадает с простиранием развитых здесь разрывных нарушений.

Выявленные типы гидротермально измененных пород соответствуют фации среднетемпературного метасоматоза в приповерхностных и гипабиссальных условиях.

Т Е К Т О Н И К А

Рассматриваемая территория входит в состав Тихоокеанского подвижного пояса, многие вопросы строения и истории развития которого до настоящего времени дискуссионны. С.М.Тильман и др. [15] выделяют в этой части Тихоокеанского пояса Корякско-Камчатскую складчатую область, включающую две складчатые системы: Анадырско-Корякскую и Олиторско-Камчатскую. По этой схеме рассматриваемая территория листа Р-59-ХУП относится к Анадырско-Корякской системе, в которой завершение геосинклинального развития произошло в конце мела - эоцена.

По данным авторов т.ХХ "Геологии СССР" [4,5], изученный район принадлежит Корякской складчатой зоне Охотской позднемезозойской складчатой области, однако С.М.Тильман и др. [15] убедительно доказали, что этот район по характеру и истории развития не может

быть отнесен к мезозоидам, а геосинклинальное развитие произошло в нем и в кайнозое.

Т.В.Тарасенко [29] Корякское нагорье (вместе с частью Камчатки) относит к позднемезозойской - кайнозойской складчатой области, выделяя в ней Пенжинскую, Центрально-Корякскую и Олиторскую складчатые зоны. Рассматриваемая территория, по мнению Т.В.Тарасенко, принадлежит Центрально-Корякской зоне, в которой основной геосинклинальный этап развития завершился в позднемеловой эпоху.

Полученные материалы подтверждают этот вывод Т.В.Тарасенко. В районе выделяется главный геосинклинальный и орогенный комплекс (рис.2). Комплекс древнего основания, на котором развивались геосинклинальные прогибы, на описываемой территории не обнажается и вопрос о его возрасте и характере дислокаций неясен. По мнению Б.Х.Бугазарова (1965 г.), он представлен смятыми в линейные складки палеозойскими (от ордовика до верхней перми включительно) эвгеосинклинальными образованиями. С.М.Тильман и др. [15] считают, что основание сложено палеозойским и раннемезозойским комплексом. М.В.Муратов [12] высказал мнение, что палеозойские, триасовые и нижне- и среднеперские отложения, скорее всего, являются образованиями типа чехла. Начало формирования геосинклинальных прогибов в Корякском нагорье относится к концу позднеперской - началу раннемеловой эпохи.

Главный геосинклинальный комплекс включает нижний и средний структурные этажи.

Нижний структурный этаж представлен линейными складками субширотного простирания, осложненными складками более высоких порядков, в строении которых участвуют морские алевролитно-песчаниковые образования аяонской свиты, вулканогенно-кремнистые отложения ватинской серии, а также пластинообразные тела гипербазитов позднемелового возраста. К складкам первого порядка принадлежит Пикасъявская синклиналь и Пааваямская антиклиналь.

Пикасъявская синклиналь (северо-восточное ее окончание) расположена в бассейне Пикасъявьяма и занимает большую часть южной половины рассматриваемой территории. Размах ее крыльев достигает 45-50 км. Ось синклинали совпадает с широтным участком р.Пикасъявьяма. Изогнутый шарнир ее полого погружается в западном направлении. В ядре синклинали обнажается третья толща ватинской серии, на крыльях - третья-четвертая подсвита аяонской свиты, первая и вторая толщи ватинской серии. Общий наклон крыльев не превышает 30-45°, а иногда и положе. Северное крыло частично скрыто надвинутыми с юга породами второй толщи ватинской серии по плоскости Энмоваямского надвига. Складки более высоких порядков наклонены круче, нежели крылья складок первого порядка.

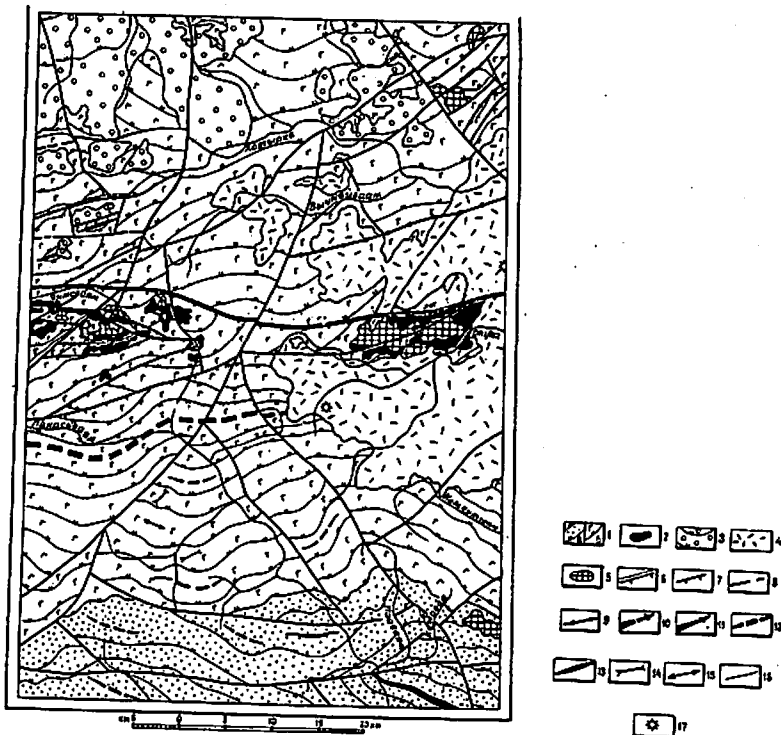


Рис. 2. Тектоническая схема

1-3 - главный геосинклинальный комплекс: 1 - нижний структурный этаж - линейные складки в алевролитно-песчаных образованиях аяонской свиты (а), вулканогенно-кремнистых отложениях ватинской серии (б); 2 - позднемеловые пластинчатые тела гипербазитов и габброидов; 3 - средний структурный этаж - брахиформные складки в конгломерато-песчаных отложениях иппенвемской свиты; 4, 5 - орогенный комплекс: 4 - верхний структурный этаж - горизонтально залегающие покровы эффузков велолинской свиты; 5 - штокообразные малые интрузии среднего и кислого состава палеогенового возраста; 6-8 - разрывные нарушения дочетвертичные: 6 - Яковлевский надвиг^{х)}; 7 - надвиги второго порядка; 8 - прочие разрывные нарушения; 9 - разрывные нарушения, обновленные в четвертичное время; 10 - ось Пикасъявской синклинали первого порядка; 11 - ось Пааваявской антиклинали первого порядка; 12 - ось синклиналей второго порядка; 13 - ось антиклиналей второго порядка; 14 - ось синклиналей третьего порядка; 15 - ось антиклиналей третьего порядка; 16 - границы структурных этажей; 17 - некий позднепалеогенового времени

^{х)} Берштрихи показывают направление падения плоскости смещения

Складки второго порядка, осложняющие крылья Пикасъявской синклинали, узкие линейные с округлыми или острыми замками. Длина их от 2,5 до 5-7 км, размах крыльев от первых сотен метров до 1-1,2 км, наклон крыльев 40-80°. В строении складок участвуют породы третьей-четвертой подсвит аяонской свиты и ватинской серии.

Складки третьего порядка по форме также линейные. Протяженность складок до 2 км, размах крыльев от 100 до 450 м, наклон крыльев 40-80°. Особенно отчетливо эти складки выражены в частях тонкого переслаивания алевролитов и песчанников первой и второй толщ ватинской серии. При расположении сравнительно пластичных алевролитов и аргиллитов между более жесткими кремнистыми песчаниками нередко наблюдаются дисгармоничные складки.

Складки четвертого и более высоких порядков наиболее отчетливо выражены в отложениях второй подсвиты аяонской свиты и четвертой толщи ватинской серии, в составе которых широко развиты алевролиты и аргиллиты. Размах их крыльев от 1 до 15 м (ввиду незначительных размеров на тектонической схеме они не показаны).

Пааваявская антиклиналь (северо-западное окончание) располагается на юго-востоке района. Замковая часть ее срезана разломом широтного простирания. Разломами северо-западного простирания антиклиналь разбита на ряд блоков. Размах ее крыльев 7,5-8 км, протяженность около 35 км. Шарнир полого погружается в северо-западном направлении. Ядро ее сложено породами первой подсвиты, крылья - отложениями второй подсвиты аяонской свиты. Общий наклон крыльев 50-60°.

Складки более высоких порядков по морфологии и структурным особенностям не отличаются от складок, осложняющих крылья Пикасъявской синклинали.

Ультрасосновые породы позднемелового возраста, участвующие в строении главного геосинклинального комплекса, судя по данным магнитной съемки, образуют пластинчатое тело, падающее полого на юг.

Породы нижнего структурного этажа претерпели заметный динамометаморфизм, проявившийся в широком развитии кливажа течения, особенно выраженного в алевролитах. Плоскости кливажа пересекаются с поверхностями напластования под углами от 10 до 45-50° и обычно параллельны осевым плоскостям складок. Иногда в алевролитах, залегающих среди песчанников, наблюдается S-образный кливаж.

Средний структурный этаж развит на северо-западе района и сформирован морскими конгломерато-песчаниковыми отложениями иппенвемской свиты. Для него характерны пологие брахиформные складки с углами наклона слоев на крыльях 10-30°. Средний структурный

этаж с угловым несогласием перекрывает складчатые структуры нижнего структурного этажа.

Породы маастрихтского яруса по формационному составу могут быть отнесены к нижней морской молассе.

Орогенный комплекс образует верхний структурный этаж.

Верхний структурный этаж сложен горизонтально залегающими покровами эффузивов велолычской свиты и развит в междуречье Опуки-Хатирки. В связи с приразломными дислокациями иногда наблюдается слабонаклонное ($10-15^{\circ}$) залегание покровов эффузивов. К верхнему структурному этажу относятся также палеогеновые интрузии, представленные дискордантными штокообразными телами площадью от 0,2 до 20 км², как правило, с крутыми ($70-80^{\circ}$) контактами, залегающие в породах нижнего структурного этажа, и два нека позднепалеогенового времени.

Рассматриваемая территория характеризуется преимущественно спокойным (см. рис. I) отрицательным магнитным полем напряженностью ± 200 гамм (фон). Корневые части интрузий позднемелового возраста отмечаются по магнитной карте слабо возмущенным положительным магнитным полем напряженностью 100-150 гамм. В гравитационном поле над интрузивными позднемелового и палеогенового возраста аномалий не наблюдается. Это вероятнее всего связано как с относительно редкой сетью наблюдений, так и с глубокой серпентинизацией ультраосновных пород позднемелового возраста. В связи с серпентинизацией происходит уплотнение пород и в этом случае избыточной плотности может не быть. В юго-восточной части территории фиксируется небольшая положительная аномалия гравитационного поля интенсивностью 5 мгл, которая, вероятно, связана с поднятием фундамента.

Разрывные нарушения многочисленны и в тектонической структуре района играют существенную роль. По относительному возрасту могут быть выделены разрывные нарушения дочетвертичные и обновленные в четвертичное время. Относительно складчатых структур их можно подразделить на продольные - широтного и субширотного направлений и поперечные - северо-восточные и северо-западные.

Среди дочетвертичных разрывных нарушений наиболее важным является Эмвоваймский надвиг (установленный и названный нами). Выход плоскости надвига на дневную поверхность на водоразделе Хатирка-Пясаьвама фиксируется данными геологических наблюдений, дешифрирования и геофизики. В отдельных притоках Эмвовайма видно, что вулканогенно-кремнистые образования второй толщи ватинской серии надвинуты на отложения четвертой толщи той же серии. На аэрофотоснимках видно, что зона надвига уходит за пределы территории листа в западном и северо-восточном направлениях. Внутри зоны Эмвовайм-

ского надвига дешифрируются отдельные надвинутые тектонические блоки. В зоне надвига породы превращены в тектонические брекчи и имеют многочисленные зеркала скольжения. Помимо геологических наблюдений и данных дешифрирования, зона Эмвоваймского надвига фиксируется линейной магнитной аномалией (см. рис. I) шириной 6-10 км, интенсивность которой достигает 900-1000 гамм. Северный разлом из зоны надвига соответствует точкам перегиба графиков (ΔT)а. Плоскость надвига наклонена в южном направлении. О крутизне наклона ее нет точных данных. Можно лишь предполагать, что наклон плоскости надвига непостоянен и меняется в широких пределах (от 30° и круче) как по простиранию, так и на глубине (в фронтальной части круче, чем в тыловой). К зоне надвига приурочено плитообразное бескорневое интрузивное тело позднемелового возраста мощностью до 2-2,5 км. Согласно количественным расчетам аномалий (ΔT)а нижняя кромка его расположена на глубине 3,5-3,8 км, а верхняя - 1,5-2 км. Можно предположить, что корневые части этих интрузий, фиксируемые по магнитной карте (см. рис. I), находятся в 15-20 км южнее и не выходят на дневную поверхность, о чем свидетельствуют магнитные аномалии. Указанное расстояние и является амплитудой перемещения пород по Эмвоваймскому надвику. Движения по надвику происходили в северном и северо-западном направлениях. О начале движений пока судить трудно. Имеющиеся данные (возраст интрузий и эффузивов велолычской свиты и др.) указывают на начало движений в палеогене до олигоцена. Возможно, имели место и последующие подвижки.

Надвиги второго порядка более мелкие и наблюдаются южнее Эмвоваймского надвига. Особенно хорошо они выражены на западе района. Падение плоскостей надвигов, их крутизна аналогичны Эмвоваймскому надвику.

Вблизи Эмвоваймского и надвигов второго порядка наблюдаются опрокинутые залегания, чередование тектонических блоков интрузивных и вулканогенно-кремнистых пород. Мощность отдельных блоков от 100 до 500 м.

Прочие разрывные нарушения особенно многочисленны. Среди них выделяются разломы широтного и субширотного простирания, северо-восточные и северо-западные.

Широтные и субширотные разломы по направлению совпадают с генеральным простиранием складчатых структур главного геосинклинального комплекса или близки им. Протяженность разломов до 50-70 км.

Северо-восточные и северо-западные разломы менее протяжены и секут складчатые структуры под разными углами. Большинство из них, вероятно, представляют собой сбросы или сбросо-сдвиги с очень крутым (до 80°) или вертикальным сместителем. Амплитуда смещения

по разломам колеблется от первых сотен метров до 2 км. Часто они смещают разломы широтного и северо-восточного направлений, хотя есть и обратные взаимоотношения.

Разрывные нарушения, обновленные в четвертичное время, фиксируются на лево- и правобережье Хатырки в верхнечетвертичных и со-временных отложениях.

Разрывные нарушения сопровождаются зонами трещиноватых, реже лимонитизированных пород шириной от первых метров до 200-250 м. С трещинами связаны кварцевые прожилки. К разломам часто приурочены приложнейшие участки речных долин, ложбин и седловин. Разрывы, обновленные в четвертичное время, выражены в ряде случаев уступами высотой до 10-12 м (например, на правобережье Хатырки) или определяют форму позднечетвертичных грабенов (левобережье Хатырки).

Геологическая история района представляется в следующем виде. В коньякском, сантонском, начале кампанского веков здесь существовал морской бассейн, в котором накапливались алевролитно-песчаниковые, иногда кремнистые осадки аянской свиты. В последующем в кампанском веке в этом же морском бассейне накапливаются вулканогенно-кремнистые образования ватинской серии, происходят небольшие излияния базальтовых лав. Морской бассейн характеризовался умеренными глубинами (возможно, присутствовали и вулканические острова), нормальной соленостью и в целом благоприятными условиями жизнедеятельности. В предмаастрихтское время море покидает данную территорию, происходит внедрение интрузий позднемелового возраста и складчатость, которая привела к формированию складчатых структур, образующих нижний структурный этаж. Затем вновь происходит частичное опускание и в северную часть территории вновь проникает море, по солености близкое морю коньяк-кампанского времени, но менее глубокое. В нем в маастрихтском веке накапливаются грубые конгломерато-песчаниковые отложения импенвеевской свиты. Отрезок геологической истории от маастрихта до олигоцена на полученном материале по изученной территории реконструировать не представляется возможным. Проявившаяся в конце мела ларамийская складчатость сформировала пологие брахиформные складки в отложениях импенвеевской свиты. И с этого времени на данной территории начинается орогенный этап развития.

В позднепалеогеновое время на отдельных участках происходит образование почти горизонтально залегающих покровов эффузивных пород велоленинской свиты и внедрение малых интрузий среднего и кислого состава. В отдельных предгорных впадинах и грабенах формируются горизонтально залегающие верхнечетвертичные (ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные) и современные (аллювиальные) отложения.

В целом складчатая система Анадырско-Корякского нагорья в конце мела была поднята и превращена в горную страну.

В конце неогена и начале четвертичного времени в районе, как и во всем Корякском нагорье, интенсивно проявились дифференцированные сводово-глубовые движения [4,5], чем, вероятно, и можно объяснить отсутствие ранне- и среднечетвертичных осадков, произошло обнажение некоторых разломов.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена на северо-восточной окраине Верхне-Ачайвайянского горного узла (главная вершина его г.Ледяная с отметкой 2562 м), характеризующегося радиальным расположением хребтов. Главными морфоструктурными элементами ее являются резко расчлененный хр.Пикась, занимающий правобережье и левобережье Пикасьвайма, средне- и низкогорная область Корякского хребта на левобережье Пикасьвайма и пересекающая его озерная низменность. Современный рельеф в основных чертах сформировался в результате дифференцированных сводово-глубовых движений олигоцен-четвертичного времени [4] и последующей длительной денудации.

Морфологический облик района определяется развитием в его пределах вулканогенного, выработанного и аккумулятивного рельефа (рис.3).

Вулканогенный рельеф

Вулканогенные плато распространены в междуречье Хатырки - Олуки и сформировались в результате препарирования субгоризонтальных потоков лав велоленинской свиты. Они образуют столовые формы на водоразделах или слагают слабо возвышающиеся уплощенные участки среди водно-ледниковой равнины первой стадии позднечетвертичного оледенения, расположенные на абсолютных высотах 250-350 и 500-725 м с превышениями 7-25 м. Новейшие тектонические движения и эрозия расчленили единое лавовое поле на отдельные участки, а денудационные процессы слегка отпрепарировали его поверхность. Исходя из возраста лав возраст платообразных поверхностей принимается позднепалеогеновым.



Рис.3. Геоморфологическая схема

1 - вулканогенные плато; 2-5 - выработанный рельеф: 2,3 - денудационный (2 - среднегорье; 3 - поверхность выравнивания палеоген-неогенового возраста); 4,5 - эрозивно-денудационный рельеф неоген-четвертичного возраста (4 - среднегорье; 5 - низкогорье); 6-11 - аккумулятивный рельеф: 6,7 - ледниковый (6 - морена первой стадии позднечетвертичного оледенения; 7 - морена современного оледенения); 8,9 - водно-ледниковый рельеф (8 - равнина времени первой стадии позднечетвертичного оледенения; 9 - равнина времени второй стадии позднечетвертичного оледенения); 10,11 - террасы; 12 - высокая и низкая поймы; 12,13 - прочие обозначения; 12 - отприарированные тектонические уступы; 13 - тектонические разрывы, предопределяющие прямолнейные участки речных долин; 14 - тектонические нарушения, обуславливающие яркость рельефа; 15 - тектонически предопределенные седловины; 16 - линии гребневидных и острых водоразделов; 17 - линии уплощенных водоразделов; 18 - участки гравитационных склонов; 19 - курумы; 20 - троговые участки долин; 21 - цирки и карны; 22 - антецедентные участки долин; 23 - каньоны; 24 - термокарстовые озера; 25 - абсолютные отметки высот

Выработанный рельеф

Выработанный рельеф преобладающий. Он включает денудационные и эрозивно-денудационные морфологические разновидности, отличающиеся крутизной и формой склонов, характером водоразделов, абсолютными отметками и относительными превышениями, интенсивностью эрозийных процессов, временем начала неотектонических движений и их скоростью; развит на отложениях коньяк-маастрихтского возраста.

Денудационный рельеф

Денудационный рельеф включает альпийский среднегорный рельеф и плоско-холмистую поверхность выравнивания палеоген-неогенового возраста.

Среднегорье характерно для хр. Пикась, протягивающегося с запада на восток вдоль южной границы рассматриваемой территории. Оно характеризуется острыми и гребневидными водоразделами с пикообразными вершинами, крутыми (20-40°) обрывистыми участками, гравитационными (с вогнутым профилем) склонами. Абсолютные высоты 650-1480 м, относительные превышения 400-750 м. К привершинным частям склонов приурочены многочисленные цирки и карны современного оледенения с небольшими участками ледниковых отложений. Преобладание деструктивных форм, активные склоновые процессы, глубокое расчленение вызваны резким увеличением скорости неотектонических поднятий в палеоген-четвертичное время.

Поверхность выравнивания палеоген-неогенового возраста занимает небольшую площадь в междуречье Оцуки - Пикасьваяма, по обоим бортам долины Пикасьваяма и является наиболее древним аструктурным рельефом, не испытавшим резких дифференцированных движений. Это уплощенные поверхности с небольшими увалами и пологими холмами, покрытые мхом. Рыхлый чехол отсутствует. Абсолютные высоты 300-600 м и превышения 30-80 м.

Эрозивно-денудационный рельеф неоген-четвертичного возраста

Рельеф этого подтипа представлен средне- и низкогорьем. Среднегорье встречается разрозненными участками в тектонических блоках на лево- и правобережье Хатырки, в бассейне Коментума, внешне напоминает денудационный среднегорный рельеф и отличается от него меньшей интенсивностью поднятий и равенством скоростей поднятия и денудации. Для среднегорий характерны также крутые

(20–35°) склоны, часто со щебенистым покрытием, острые, иногда уплощенные, но не широкие водоразделы. У подножий склонов развиты делювиальные шлейфы. Границами участков среднегорий часто являются разрывные нарушения, совпадающие с межгорными седловинами. Абсолютные высоты 500–950 м, превышения 400–500 м.

Низкогорье правобережий Хатырки, междуречья Опуки – Пикасьваяма представлено невысокими пологими холмами со сглаженными широкими водоразделами и уплощенными вершинами. Склоны пологие или средней крутизны (до 20°), покрыты делювиальным щебнем или курумами. Наиболее характерные участки низкогорий совпадают с площадями распространения имплевемской свиты и формируются там, где новейшие поднятия идут медленнее, чем денудация. Абсолютные высоты 400–750 м, превышения 250–500 м.

А к к у м у л я т и в н ы й р е л ь е ф

Среди форм аккумулятивного рельефа выделяются морфогенетические разновидности, образовавшиеся на ледниковых, водно-ледниковых и аллювиальных отложениях.

Ледниковый рельеф

К ледниковому рельефу относятся поверхности морены первой стадии позднечетвертичного и современного оледенения.

Морена первой стадии позднечетвертичного оледенения развита в южной части территории по долинам Пааньена, Кетовой, в районе пер. Озерного и имеет абсолютные высоты до 250 м, превышения 5–10 м. Поверхность морены холмисто-западинная. Ледники первой стадии в период оледенения занимали, вероятно, значительную площадь и по долинам крупных рек (Пикасьваям и др.) спускались в море. Пути движений их фиксируются трогами, сохранившимися на незначительных по протяженности участках.

Морена современного оледенения наблюдается в двух цирках хр. Пикась и характеризуется холмисто-градовыми формами с хаотическим скоплением глыб и щебня различного размера. Абсолютные высоты 750–1000 м.

Водно-ледниковый рельеф

Водно-ледниковый рельеф представлен поверхностями равнин времени первой и второй стадий позднечетвертичного оледенения.

Равнина времени первой стадии позднечетвертичного оледенения развита на левобережье Хатырки, откуда широкой полосой протягивает-

ся к югу в верховья Опуки и к оз. Континкай, присутствует фрагментами в долине Пикасьваяма и его притоков. Это довольно ровная поверхность с редкими широкими термокарстовыми западинами, иногда занятыми озерами. Расположена она на прилегающих к горам участках на абсолютных высотах 400–450 м, понижаясь до 300–350 м. Осложняющие ее речные долины врезаны на глубину от 3 до 20 м с образованием каньонов. В доколе местами обнажаются коренные породы.

Равнина времени второй стадии позднечетвертичного оледенения наблюдается в северной части рассматриваемой территории. Поверхность равнины пологобугристая заболоченная с термокарстовыми озерами. Высота ее над уровнем воды 2–5 м.

Террасы представлены террасой времени межстадиала позднечетвертичного оледенения, высокой и низкой поймами.

Терраса времени межстадиала позднечетвертичного оледенения известна в долине Хатырки. Поверхность ее плоская, местами с неглубокими извилистыми русловыми понижениями. Высота над урезом воды 8–10 м.

Высокая и низкая поймы показаны на геоморфологической схеме в долинах Хатырки, Опуки, Пикасьваяма, поскольку не представляется возможным изобразить их раздельно в принятом масштабе. Высота поверхности над урезом воды от 0,5 до 2,0 м; ширина до 1,0 км.

Террасы вложены либо в водно-ледниковые отложения, либо в коренные породы. Последние особенно характерно для бассейнов Пикасьваяма, Опуки, Колеутяма, где большим развитием пользуются каньоны глубиной до 70–90 м, шириной от 5 до 200 м. Врез в коренные породы наблюдается почти у всех рек территории, причем глубина его закономерно уменьшается от денудационного среднегорного рельефа к низкогорному и аккумулятивному.

Характерной чертой рельефа рассматриваемой территории является его яркость в направлении с юга (от хр. Пикась) на север. Анализ геологического и геоморфологического строения района позволяет наметить основные этапы развития рельефа. В конце позднемиоценовой эпохи сформировалась складчатая горная система. Образованию современного рельефа предшествовала длительная денудация в течение палеоцена, эоцена, возможно, частично олигоцена в условиях тектонического покоя. В олигоцене начинается обновление старых и заложение новых разрывных нарушений, происходит влияние лав велолынской свиты и формирование вулканогенного рельефа на выровненной поверхности палеоцен-олигоценового возраста.

На неотектоническом этапе, начиная с олигоцена, рассматриваемая территория вовлекается в интенсивные глыбовые движения, приведшие к формированию современного рельефа. Дифференцированные

Глибовые движения расчленили район на относительно приподнятые и опущенные блоки. Наиболее интенсивное поднятие испытали участки среднегорий (хр. Пикась), о чем свидетельствуют преобладание дендроструктурных форм, активные склоновые процессы, глубокое эрозивное расчленение. Морфологический облик низкотеррильных участков свидетельствует об умеренных восходящих движениях. В относительно опущенных участках возникают грабены (левобережье Хатырки в северо-восточной части района).

В позднечетвертичное время на рассматриваемой территории развивается горно-долинное оледенение, проходившее в две стадии. Первая стадия имела максимальное распространение. Ледники спускались на юг и юго-восток за границу района. С их деятельностью связано образование морен и водно-ледниковых отложений.

Участки водно-ледниковых отложений отражают распространение долинных ледников и конфигурацию палеодолин, образовавшихся в результате частичной перестройки гидросети. Например, палеодолина Опуки прослеживается в современную долину Хатырки, возможно, в том же направлении была ориентирована долина Пикасьваяма.

В период межстадиала накапливаются аллювиальные отложения, слагающие 8-10-метровую террасу.

Вторая стадия оледенения характеризовалась меньшим развитием ледников, которые не захватили нашу территорию. Водно-ледниковые потоки этой стадии сформировали равнину здесь лишь на небольших по площади участках.

В голоцене, после отступления ледников, формируется поверхность высокой и низкой пойм. Наступившее некоторое похолодание, вероятно, в середине голоцена обусловило возникновение современных ледников, с которыми связаны небольшие моренные формы. Голоцен также характеризуется некоторым изменением направленности тектонических движений. Происходит общее понижение базиса эрозии рек, текущих к востоку, и обновление разломов широтного и субширотного простирания. Последние используются реками для выработки новых долин, которые на некоторых участках превращены в антецедентные (р. Опука). Происходит заложение каньонов.

В долинах Хатырки, Эмвовайма, Кетовой встречаются небольшие по площади участки со спокойным течением, благоприятные для формирования россыпей. Незначительное развитие таких участков долин обусловлено крайне слабой аккумуляцией отложений в пределах нашей территории.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной территории выявлены проявления меди, никеля, молибдена и фосфоритов, а также зона золотой минерализации, шлиховые ореолы рассеяния олова, цинка, молибдена, ртути и металлометрические — никеля.

Проявления меди и молибдена пространственно и генетически связаны с гидротермально измененными породами, образовавшимися в зоне экзоконтакта палеогеновых гранитоидов, а никеля — с позднемеловыми гипербазитами; фосфориты встречаются в терригенной импенеумской свите.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Цветные металлы

Медь

Выявлены два проявления и один ореол рассеяния меди: в разоб-щенных пиках присутствуют халькопирит и халькозин.

Проявление (П-I-1) выявлено на западе района, в 1,1 км к юго-востоку от слияния двух составляющих Эмвовайма. Площадь участка проявления 1,5х2 км. Здесь вторая толща ватинской серии в зоне Эмвоваймского надвига прорвана позднемеловыми, палеогеновыми интрузиями и в контакте с последними ороговикована, окварцована и местами ожелезнена (пиритизация). На трех участках (площадь их 10-15 м²), отстоящих друг от друга на 0,4-0,5 км, вдоль зоны разлома северо-восточного направления наблюдается обильная вкрапленность медьсодержащего пирита и вторичная медная минерализация, представленная борнитом и малахитом. На каждом участке отобрано по одной точечной пробе из окварцованных и пиритизированных пород. В пробе из окварцованных пород (центральный участок) спектральным анализом обнаружена медь — 0,5%, в других (из пиритизированных пород) — 0,2 и 0,3%. Пробирным анализом в первой пробе установлено золото — 0,1 г/т и серебро — 0,3 г/т.

Необходимо дальнейшее изучение проявления.

Проявление (П-I-2) расположено на правобережье Эмвовайма, в 7,5 км к западу от предыдущего проявления, и характеризуется сходной геологической ситуацией. Площадь участка 0,8х0,3 км. Здесь установлены два выхода окварцованных, оруденелых пород размером 4-5 м². В них макроскопически отмечен как пирит, так и халькопирит, образующий неравномерные вкрапления и тонкие редкие прожилки мощ-

ностью 0,5-1 км, протяженностью до 1 м. По данным спектрального анализа штудной пробы содержание меди 0,8%.

Необходимо дальнейшее изучение проявления.

Шликовой ореол (II-1-3) расположен на левобережье Энговаяма (площадь ореола около 15 км²) в поле развития второй толщи ватноской серии, интрузий позднемаловых гипербазитов и гранитоидов палеогена. Выделен ореол по 15 шлям, в 12 из которых выявлены единичные знаки халькопирита. Источниками выноса этого минерала являются вышеперечисленные образования.

Охарактеризованные проявления и ореол рассеяния меди заслуживают дальнейшего изучения. Они принадлежат единой зоне измененных пород, имеющих площадь около 12 км².

Данные проявления, по всей вероятности, относятся к промышленно значимому медноколчеданному типу.

Свинец и цинк

Выявлены три шликовых ореола рассеяния: свинца и цинка, свинца и молибдена, свинца. На участках пиритизации эти минералы отмечены в ряде бороздовых и точечных проб из гидротермально измененных пород.

Шликовой ореол (IV-4-1) установлен в бассейне Кетовой - Лаланкитала. Площадь ореола (8x6 км) сложена в основном терригенными породами второй и третьей-четвертой подовит аянской свиты, прорванными гранитоидами палеогена и в контакте с последними ортогнейсовыми и пиритизированными. Ореол выделен по 41 шлям, в 17 из которых встречен галенит, а церуссит и сфалерит - в 9. Наиболее часто эти минералы встречаются в современном аллювии ручья, стекающего на юг от выс. II44 и, прорезающего интрузивные и пиритизированные породы. Из десяти отобранных здесь шлямов галенит встречен в восьми и сфалерит в шести. Первый отмечен в количестве 15, 28 и 75, второй - 1-4 знака. Здесь отмечено также золото (семь проб 1-2 знака), серебро (одна проба, 16 знаков) и молибденит (семь проб, 1-5 знаков). Максимальные содержания их наблюдаются в зоне экзоконтакта.

Шликовой ореол (IV-2-2) площадью 3,8x2,8 км установлен на правобережье среднего течения Камканяу в поле развития третьей-четвертой подовит аянской свиты, прорванных штокообразными телами палеогеновых гранитоидов. Выделен он по 24 шлям: в единичных знаках содержатся халькопирит (в десяти), галенит (в девятнадцати), арсенопирит (в четырнадцати), молибденит (в десяти), шеллит (в двух), золото (в одном). В трех пробах галенита II-18 знаков,

арсенопирита - от 2,5 до 120 г/м³ (в четырех шлям). Перечисленные минералы не окатаны.

Шликовой ореол (IV-3-1) отмечен в верховьях Пааньена среди пород второй подовит аянской свиты, образующей моноклинал, наклоненную на юг под углами 60-70°. Вмещающие породы прорваны многочисленными дайками диоритов и диорит-порфиритов. Мощность даек от 3,5 до 15-20 м, протяженность до 2 км. Простирание их северо-восточное, падение вертикальное. Имеются также два штокообразных тела палеогеновых диоритов размером 1x0,5 км. Осадочные породы в контакте с дайками и штоками ортогнейсованы и пиритизированы. Ореол имеет площадь 7x2,8 км и выделен по 17 шлям, в которых в значительном содержании встречены: пирролит (в восьми), галенит (в четырех), золото (в одном).

Ореолы свинца и цинка интересны в отношении выявления в их пределах на глубине колчеданного полиметаллического оруденения.

Никель

Проявление (II-4-2) расположено в верховьях Кууля и связано с массивом позднемаловых гипербазитов, сложенных дунитами, оливинитами, перидотитами, серпентинитами и габбро. На площади проявления (3,2x2 км) опробованы все разновидности пород (из них отобрано 20 бороздовых и точечных и 24 сколковые пробы). Спектральным анализом во всех пробах выявлены: медь (0,02%), никель (0,8%, в одной - 1%), кобальт (0,03%), хром (0,3%), титан (0,3%). Содержания первых четырех элементов повышены в ультраосновных породах, а титана - в габбро. В шести точечных пробах из серпентинитов по данным химического анализа содержание никеля колеблется от 0,180 до 0,0206%. Минералогическим анализом (20 проб) в ультрабазитах установлен хромит (II0-420 г/т) и в габбро - ильменит и титаномагнетит (35-180 г/т). В нескольких шлям отмечен пирротин.

Проявление практического значения не имеет.

Металлометрический (вторичный) ореол (II-2-1) располагается в междуречье Энговаяма и Выквалыпильгана (16x8 км). Он совпадает с выходами позднемаловых гипербазитов. На его площади отобрано 35 донных проб, в которых никеля содержится в количестве 0,02-0,5%. Фоновое содержание его 0,004%.

Металлометрический (вторичный) ореол (II-4-1) установлен на левобережье Спужи и совпадает с выходами позднемаловых гипербазитов. На площади его (16x5 км) отобрано 40 проб из донных осадков. Содержание никеля 0,03-0,05% на фоне 0,004%.

Источниками выноса никеля являются развитые здесь позднемаловые ультраосновные интрузии, в которых никель встречается в качестве изоморфной примеси в оливинах и пирротине.

Молибден

Проявление (IV-2-3) установлено на правом берегу Каимканю при геологической съемке м-ба I:500 000 (проявление "Декуль"[22]). Оно дополнительно изучено при геологической съемке м-ба I:200 000 [28]. Проявление располагается в породах аянской свиты, прорванных двумя штокообразными телами палеогеновых гранодиоритов (0,1-0,2 км²) и дайками диоритов. Мощность даек 5-6 м, протяженность в северо-восточном направлении 60-80 м, падение вертикальное. В контакте с интрузивами осадочные породы ороговикованы и пиритизированы. Площадь проявления 0,8х0,5 км².

Рудная минерализация наблюдается в ороговикованных породах и кварцевых прожилках, приуроченных к зоне юго-восточного эндо- и экзоконтакта гранодиоритов в полосе шириной 8-10 м и протяженностью 150-200 м. Кварцевые прожилки мощностью 3-5 см, протяженностью 4-5 м наблюдаются в гранитоидах и выклиниваются во вмещающих породах. Количество их от общего объема породы 50%. В центральных частях прожилков кварц крупнозернистый, в призальбандовых - мелкозернистый сахаровидный серый. Макроскопически в нем опознаются галенит, пирит, халькопирит, арсенопирит и молибденит. Последний в виде мелких чешуек в зальбандах. Интрузивные и ороговикованные породы серпичитизированы и пиритизированы.

На проявлении из кварцевых прожилков отобраны четыре борздовых пробы с интервалом 30-50 м. Содержание молибденита в трех из них 8-39 знаков, в одной - 1,5 г/т, халькопирита - от знаков до 0,6 г/т, арсенопирита - знаки. Спектральным анализом отмечена медь - 0,006-0,01%, молибден - 0,001-0,005% и в одной пробе свинец - 0,001%.

В ороговикованных породах (опробованы девятью точечными пробами с интервалом 40-50 м) встречены лишь знаки халькопирита, галенита, сфалерита, а также в одной пробе - арсенопирит (1,5 г/т). Спектральным анализом отмечены медь (0,002-0,006%), свинец (0,001-0,003%), цинк (0,01-0,02%), молибден (0,001%).

Молибденит в шлихах близ проявления установлен в ореоле совместно со свинцом в 10 шлихах в единичных знаках.

Несмотря на неперспективный тип оруденения, данное проявление заслуживает дальнейшего изучения, так как кварцево-жильные проявления такого типа иногда подлежат разработке (Кавказ).

Шлиховой ореол (III-4-I) расположен на левобережье Кокутияма на площади 6,6х2,4 км, сложенной породами второй толщи ватинской серии, расчлененными разломом субширотного направления и несогласно перекрытыми эффузивами вадольской свиты. На его площади отобрано 80 шлихов из аллювия и 45 из дельвиально-аллювиальных отложений. Киноварь установлена в 58 шлихах (из аллювия) в содержании 3-130 знаков (54 пробы) и 1,5-2,7 г/м³ (четыре пробы) и в знаках во всех пробах из дельвия и аллювия.

Ореол рекомендуется для дальнейшего изучения.

Шлиховой ореол (IV-2-I) установлен в 1956 г. Д.П.Ершовым [23] при геологической съемке м-ба I:I 000 000 и доизучен А.Н.Успенским [30]. Этот ореол опосковывался при геологической съемке м-ба I:200 000 [28]. Он располагается в бассейне Каимканю - Пикас-валяма и выделен по 126 шлихам, в 93 из которых встречена киноварь (от знаков до 0,6-1,0 г/м³). Площадь ореола 13х7 км сложена терригенными породами аянской свиты и вулканогенно-кремнистыми породами ватинской серии, расчлененными разломами. В зонах разломов породы интенсивно трещиноваты: по трещинам развиты кварц-карбонатные прожилки. В южной его части развиты ледниковые отложения позднего четвертичного времени.

Максимальные содержания киновари установлены в шлихах, взятых из ручьев, пересекающих терригенные и вулканогенно-кремнистые образования, вблизи зон дробления.

На севере ореола на руч. Снеговом киноварь встречается в русловом аллювии и дельвиально-аллювиальных отложениях (табл.4)

Т а б л и ц а 4

Содержания киновари в знаках	Шлихи	
	из руслового аллювия (29 проб)	из аллювия и дельвия (30 проб)
I-10	8	15
II-50	II	10
5I-95	4	2
5 г/м ³	-	I

Весовое ее содержание 5 г/м³ установлено близ зоны дробления, оперяющей разлом субширотного простирания. Наблюдается ртуть и в донных осадках: в пяти пробах - 0,0001-0,0002% и в восьми 0,00003-0,00008%.

На левобережье Каимканя в южной части ореола киноварь отмечена в 39 шлихах (из 46) из руслового аллювия и в 6 (из 12) из аллювия и дельuvia. (табл.5).

Таблица 5

Содержания киновари в знаках	Шлихи	
	из руслового аллювия (46 проб)	из аллювия и дельuvia (12 проб)
I-10	14	1
II-50	10	5
5I-100	8	-
I20-230	5	-
0,7-1,0 г/м ³	2	-

Шлиховой ореол (IУ-4-2) выявлен на юго-востоке района на левобережье Кетовой. Он выделен по 13 шлихам, в семи из которых обнаружена киноварь (по I-2 знака). Ореол площадью 3,7х2,4 км располагается в пределах выходов первой подовиты аяонской свиты.

Источником киновари в шлиховых ореолах рассеяния является зона дробления вдоль разломов субширотного и северо-восточного направлений, где киноварь обнаружена в кварц-карбонатных прожилках (до 18 знаков) минералогическим, а ртуть - спектральным анализом (0,0003-0,0005%). Площади ореолов рассеяния киновари заслуживают дальнейшего изучения.

Киноварь встречается также в разобщенных шлихах (I-5 знаков). Значительная часть этих шлихов также тяготеет к разломам северо-западного и северо-восточного направлений и связанным с ними зонам дробления, в которых породы пронизаны кварц-карбонатными прожилками.

Редкие земли

Минералы редких земель (ортит и монацит) встречены в разобщенных шлихах из аллювиальных и водно-медниковых отложений в знаковом содержании. Их находки приурочены к полям развития терригенных пород иппенвеевской свиты. В них указанные минералы встречаются как аксессуарии, откуда и выносятся в рилные отложения.

Практического значения минералы редких земель не имеют.

Благородные металлы

Золото и серебро

Золото в коренном залегании обнаружено в минерализованной зоне, а также в русловом аллювии. Серебро установлено в единственном шлихе.

Зона минерализации (I-4-I) установлена на северо-востоке района. Площадь зоны 2,8х2 км. Зона приурочена к песчаникам и аргиллитам четвертой толщи ватинской серии, прорванным палеогеновыми гранитоидами. В зоне контакта с последними осадочные породы ороговикованы и пиритизированы. Из этих пород отобрано 12 точечных проб (на западном участке зоны). В одной из них минералогическим анализом отмечено золото - 5 знаков. Золото губчатое размером 0,05-0,125 мм в сростании с кварцем. В парагенезисе - халькопирит, галенит, сфалерит, арсенопирит (единичные знаки), что, возможно, свидетельствует о золото-полиметаллическом типе минерализации. Ввиду незначительных содержаний золота зона практического значения не имеет.

Более часто золото встречается в единичных разобщенных шлихах из руслового аллювия по Буквукайвааму, Койвалвэнгитшкму - по I знаку; по руч. Белому, рекам Каимканя, Пааньену - по 2-3 знака. В низовьях Кетовой его содержание I-6 знаков. Оно отмечено здесь и в отложениях низкой поймы (I-2 знака).

Источниками выноса золота, возможно, является ороговикованная и пиритизированная породы, а также зоны окварцевания и дробления, где золото установлено в единичных знаках.

Для оценки золотосности территории наряду со шлиховым опробованием было отобрано 70 проб на спектросолотометрический и 15 проб на пробирный анализ из интрузивных, ороговикованных и пиритизированных пород, зон окварцевания, кварцевых и карбонатных жил и прожилков. Однако золото установлено всего в одной пробе, отобранной из измененных пород на проявлении меди (II-I-I); содержание золота 0,1 г/т, серебра 0,3 г/т.

Серебро, кроме того, встречено в единственном шлихе в количестве 16 знаков, отобранном в верховьях Кетовой из ороговикованных и пиритизированных пород аяонской свиты в контакте с палеогеновыми гранитоидами. Источники выноса серебра неясны.

Таким образом, перспективы района на золото могут, по-видимому, связываться лишь с колчеданно-полиметаллическими рудами, в которых оно присутствует в невысоких содержаниях.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Минеральные удобрения

Фосфорит

Проявление (I-I-I) выявлено на северо-западе района в поле развития терригенных отложений импенвеевской свиты. Среди алевролитов отмечен пласт песчаников мощностью 1,2 м, содержащий округлые и уплощенные конкреции фосфоритов размером 10-15 и 20-25 см. Конкреции составляют 80% объема породы и погружены в мелко-среднезернистый песчаник, также содержащий фосфаты. Пласт песчаников с фосфоритами наклонен к северу под углом 15° и имеет субширотное простирание. Он прослежен на 200-250 м, а далее перекрыт рыхлыми отложениями. Содержание фосфора в пласте более 3% (спектральный анализ бороздовой пробы).

Проявление (I-3-I) расположено на левобережье среднего течения Хатырки, где среди песчаников импенвеевской свиты установлены два пласта конкреционных фосфоритов, аналогичных вышеописанным. Пласты имеют мощность I и I,2 м; падение их север-северо-восточное (60°). Они прослеживаются по простиранию на 250-300 м и перекрываются на флангах эффузивами валовинской свиты. Из нижнего пласта фосфоритов (мощность I,2 м) отобрана одна бороздовая проба. Содержание фосфора - более 3% (спектральный анализ).

Обломки фосфоритов отмечаются также в разобоченных шлейхах как в пределах развития импенвеевской свиты, так и в других пунктах (единичные знаки).

Наличие фосфоритоносных отложений в импенвеевской свите дает основание считать площади ее выходов перспективными для поисков фосфоритов геосинклинального типа.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Обломочные породы

Галечники и гравий широко развиты в долинах наиболее крупных рек района - Пикасъялама, Кетовой, Пааваяма, Хатырки и др., где они выполняют русло, низкую и высокую поймы. Эти образования представлены разнообразными осадочными и эффузивными породами, реже гранитоидами и гипербазитами. Состав гравийно-галечной смеси (среднее содержание шести анализов) приводится в табл.6.

Таблица 6

Показатели	Гранулометрический состав ^{х)}					
	70	40	20	10	5	5
Размер сит, мм	70	40	20	10	5	5
Средний остаток, %	3,44	14,90	17,27	18,06	14,93	31,40
Полный остаток, %	3,44	18,34	35,61	53,67	68,60	100,0

Объемный вес насыпной (средний) - 1931 кг/м³; объемный вес зерен - 2,63 г/см³; пустотность - 26%; водопоглощение - 0,8%; морозостойкость - 0,4%; содержание пылевидных частиц - 1,5%; содержание пластинчатых и игольчатых частиц - 0,7%; содержание зерен слабых пород - 0,3%; потеря веса при дробимости (средневзвешенное значение) - 7,9%; марка по дробимости "ДР-8"; износ в полочном барабане - 15,2% (марка "И-20"); удар на копре "ПМ-2" - марка "У-75"; колориметрическая проба удовлетворительная; органические примеси незначительны. По всем показателям гравий соответствует требованиям ГОСТ 8268-62 (гравий для строительных работ). После промывки гравий пригоден для приготовления тяжелого бетона марки "М200-600" (ГОСТ 8424-72).

Песок развит по долинам тех же рек и его гранулометрический состав следующий (табл.7).

Таблица 7

Показатели	Гранулометрический состав					
	2,50	1,25	0,63	0,315	0,14	0,14
Размер сит, мм	2,50	1,25	0,63	0,315	0,14	0,14
Средний остаток, %	15,10	18,20	12,45	20,20	20,45	13,60
Полный остаток, %	15,10	33,30	45,75	65,95	86,40	100,0

Модуль крупности от 2,39 до 3,47. Объемный вес насыпной (средний) - 1654 кг/м³; удельный вес - 2,71 г/см³. Органические примеси в небольшом количестве, содержание пылеватых и глинистых частиц 2,8-8,6%.

Песок удовлетворяет требованиям ГОСТ 8736-62 и 8736-67 как песок для заполнения бетона, а также дорожно-строительных целей [6].

Разработка галечников, гравия и песка может производиться открытым способом. Запасы значительны, условия для разработки благоприятны.

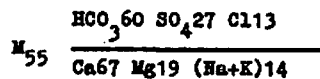
х) Анализы выполнены в лаборатории треста "Центроспецстрой" (г.Москва).

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

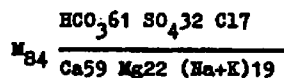
Гидрогеологические особенности района определяются положением его в зоне многолетней мерзлоты [14]. Последняя отсутствует лишь под озерами и долинами крупных рек. Это предопределяет развитие здесь надмерзлотных и межмерзлотных вод. Поскольку на данной территории специальные гидрогеологические работы не проводились, охарактеризованы могут быть лишь надмерзлотные воды. Они приурочены к деятельному слою, мощность которого зависит от литологического состава отложений, характера рельефа и растительности и колеблется от 0,7 до 1,3 м (на склонах северной экспозиции) и от 4,5 до 6,0 м на склонах южной экспозиции).

Наиболее водообильны рыхлые четвертичные отложения как аллювиальные, так и ледниковые и водно-ледниковые.

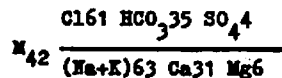
Аллювиальные отложения, представленные в основном галечниками и песками, широко развиты по долинам рек района, где олаживают высокую и низкую поймы, и обладают хорошими фильтрационными свойствами. Водосонный горизонт на низкой пойме вскрывается на глубине 1-1,5 м. Воды выходящие бесцветные, без привкуса и запаха; минерализация 40-64 мг/л, жесткость 0,3-0,5 мг-экв/л, pH 7,1-7,9. Дебит источников 5-7 л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые и характеризуются формулой Курлова:



Воды ледниковых отложений имеют ограниченное развитие, а воды водно-ледниковых отложений широко развиты в северной части территории. Эти отложения представлены галечниками с примесью валунов, а заполнителем в них являются разнозернистый песок и гравий. Воды зачастую выходят на дневную поверхность, образуя заболоченные участки. Воды в основном гидрокарбонатно-кальциевые, минерализация 64-113 мг/л, жесткость 0,15-0,3 мг-экв/л, pH 6,2-7,1. Дебит источников 3-5 л/с. Химический состав характеризуется формулой

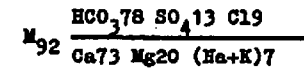


Редко воды относятся к хлоридно-натриево-кальциевому типу (на заболоченных участках). Минерализация там понижается до 42 мг/л. Формула воды:

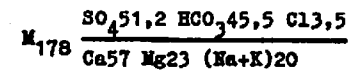


Водообильность верхнемеловых пород, как правило, незначительная. Выходы вод на дневную поверхность наблюдаются в виде истекающих по трещинам потоков, дающих начало ручейкам. Дебит их не превышает 1/3 л/с.

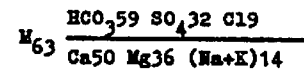
Вода бесцветная, без привкуса и запаха; минерализация 78-141 мг/л, жесткость 0,6-1,8 мг-экв/л, pH 6,3-6,5. По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые и характеризуются формулой



Необходимо отметить, что на участках развития метасоматически измененных пород, в контактах интрузивных пород с верхнемеловыми отложениями и в зонах разрывных нарушений воды обогащаются ионами SO_4 (за счет окисления пирита). По химическому составу воды там относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевому типу и характеризуются формулой



Исключение представляют в образованиях импенеумской свиты. Они слабо минерализованы (47-69 мг/л), жесткость их 0,45-0,8 мг-экв/л, pH 6,3-6,5. По химическому составу они гидрокарбонатно-кальциевые. Их формула:



Дебит источников 0,5-2,0 л/с, что связано с хорошей пористостью пород (песчаники) и просачиванием вод в нижележащие отложения ватинской серии.

Воды, залегающие в эффузивах веломынской свиты, ввиду незначительной мощности этих отложений существенного значения в общем балансе вод не имеют.

Как видно, воды рассматриваемой территории по своей минерализации и жесткости удовлетворяют требованиям, предъявляемым к водам для хозяйственно-питьевых и технических целей (ГОСТ 2874-54)

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Положение района в Корякском секторе Западно-Корякско-Камчатской структурно-металлогенической зоны [29], ряд прямых поисковых признаков в совокупности с благоприятными геологическими факторами (наличие магматических и гидротермально измененных пород, разрывных нарушений) позволяют положительно оценить перспективы

территории на металлические и неметаллические ископаемые и строительные материалы (рис.4). Это относится прежде всего к району, прилегающему к Эмвовайскому надиугу и южнее его, где сосредоточены в основном все проявления, шликровые и металлометрические ореолы рассеяния, а также отдельные шликвы, содержащие рудные минералы. Именно эта площадь рекомендуется для проведения в ее пределах геологической съемки и поисков м-ба 1:50 000 на медь, свинец, цинк, ртуть, возможно, марганец, хром, золото и платиноиды. На остальной части территории, перспективной на Cu , Pb , Zn , As , P_2O_5 , вынесены участки, рекомендуемые для постановки общих поисков.

Марганец. В вулканогенно-кремнистых образованиях ватинской серии минералы марганца наблюдаются по трещинам в виде дендритовидных выделений. К этим отложениям приурочены и находки их в шликвах. В аналогичных геотектонических условиях на сопредельной к югу территории (лист Р-59-XXIII) имеется ряд малых проявлений браунит-широлитовых руд [17,19]. Поэтому поля развития ватинской серии, возможно, перспективны для поисков марганца эксталяционно-осадочной формации.

Хром. В повышенных концентрациях (по - 420 г/т) хромит встречается в дунитах, перидотитах и серпентинитах, относящихся к дунит-гарцбургитовой формации [II], перспективной для выявления хромитового оруденения гистеромагматического типа. Это и определяет потенциальную перспективность района.

Медь, свинец и цинк. Наличие проявлений и шликвового ореола меди, а также присутствие ее в зонах пиритизированных пород в контакте с палеогеновыми гранитоидами в парагенезисе со свинцом и цинком свидетельствует о возможности выявления медно-свинцово-цинковых руд. Рекомендуемая площадь располагается южнее Эмвовайского надиуга.

Никель встречается в гипербазитах, а также образует два локальных металлометрических ореола рассеяния, пространственно и генетически связанных с ними. Минералы никеля обнаружены не были. Повышенное содержание никеля характерно для гипербазитов, где он присутствует как изоморфная примесь в оливине и пирротине. Развитие в районе гипербазиты относятся к уральскому типу - неперспективному на никель, что и определяет малую вероятность промышленных его скопления в виде никельсодержащих пирротинных руд.

Молибден. Выявленная в районе кварцево-жильная молибденовая минерализация относится в целом к непромышленному типу. Однако этот тип оруденения иногда разрабатывается (Кавказ). В связи с этим район развития палеогеновых гранитоидов потенциально перспективен для поисков молибдена. Не исключена также возможность об-

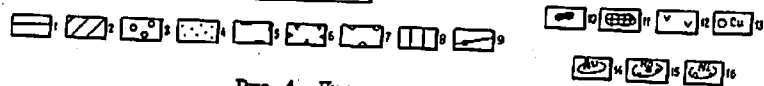
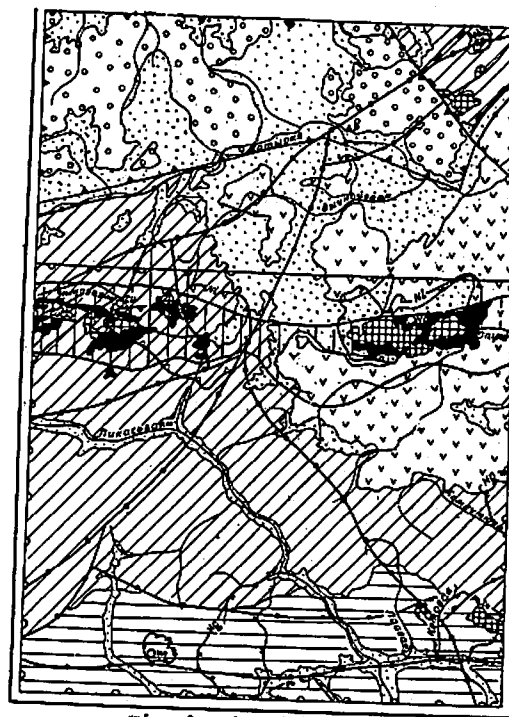


Рис.4. Прогнозная схема

1-5 - площади, перспективные на: 1 - ртуть (в зонах разрывных нарушений в алеврито-песчаниковых образованиях аянской свиты); 2 - ртуть (в зонах разрывных нарушений) и марганец (в вулканогенно-кремнистых образованиях ватинской серии); 3 - фосфориты в песчанниках именевской свиты; 4 - строительные материалы (песок и гравий); 5 - золото в связи с палеогеновыми интрузиями; 6 - площадь, рекомендуемая для проведения общих поисков на фосфориты; 7 - площадь, рекомендуемая для проведения геологической съемки м-ба 1:50 000; 8-16 - рудоконтролирующие факторы: 8 - зона Эмвовайского надиуга, контролирующая размещение интрузивных пород, перспективная на медь и, возможно, хромиты, платину и платиноиды; 9 - разрывные нарушения, вероятно, контролирующие гидротермальную рудную минерализацию; 10 - тела позднемоловых гипербазитов с металлогенетической специализацией на хром; 11 - тела палеогеновых гранитоидов с металлогенетической специализацией на медь, свинец, цинк, золото и молибден; 12 - возможные экраны ртутной минерализации - эффузивы вельдонинской свиты; 13 - проявления меди (Cu) никеля (Ni) молибдена (Mo), фосфоритов (P); 14 - минерализованная зона (золото); 15 - шликровые ореолы рассеяния ртути, свинца, цинка, молибдена (Ag , Pb , Zn , Mo); 16 - металлометрические ореолы рассеяния никеля (Ni)

нарушения медно-порфировых руд (Cu, Mo), связанных с вулкано-интрузивным комплексом палеогена.

Ртуть. Район расположен на стыке Эничайваляемской и Прибрежной ртутносных зон [3,16]. Однако перспективы его на ртуть неясны в связи с тем, что коренные проявления не обнаружены. В то же время нельзя исключить возможность обнаружения здесь проявлений ртути опалитовой формации в связи с ролью эффузивов вельонинской свиты как возможного экрана ртутного оруденения. На это указывает шиховая ореол киновари в восточной части района, где вторая толща ватинской серии несогласно перекрыта ливарито-дацитами вельонинской свиты. Подобная геологическая обстановка наблюдается на месторождении Атайваляем [1,2,3], расположенном на западном фланге Эничайваляемской зоны. Проявления кварц-доломит-дикиитовой формации могут быть обнаружены в линейно-вытянутых зонах дробления вдоль разломов. О подобной возможности свидетельствуют шиховые ореолы киновари на юге и юго-востоке района, где отложения аляонской свиты и ватинской серии рассечены разломами северо-восточного и субширотного направлений. Сходная геологическая обстановка в Корякском нагорье характерна для таких проявлений ртути, как, например, Ляганай, Тавена и др. [1,29].

Перспективы территории на золото неясны. Оно отмечается в связи с зонами окварцевания и маломощными кварцевыми прожилками, которые в районе имеют крайне ограниченное развитие. Более вероятно присутствие его в гидротермально измененных пиритизированных породах в контакте с гранитоидами палеогена, где возможно выявление полиметаллического оруденения. Не исключено, что именно с этим типом оруденения связано золото и в зоне минерализации на северо-востоке района, где оно отмечено в количестве 5 знаков. Поэтому в ее пределах рекомендуется проведение общих поисков. Перспективы обнаружения россыпей золота в районе неясны, хотя по долинам наиболее крупных рек (Хатырки, Энмоваяма, Кетовой) встречаются небольшие по площади участки, благоприятные для их формирования. Однако таких участков здесь крайне мало, что связано с продолжающимся интенсивным поднятием территории и выносом рыхлого материала. К тому же в районе нет крупных коренных проявлений золота.

В районе возможно обнаружение платины и палладия в связи с позднемеловыми гипербазитами. Находки ее в аналогичных породах известны на территории Корякского нагорья [18].

На изученной территории впервые встречены фосфориты, генетически связанные с терригенными отложениями иппенвеевской свиты. Поле развития ее рекомендуется для проведения общих поисков с целью выявления месторождений фосфоритов геосинклинального типа.

Район располагает значительными запасами галечников, гравия и песка, пригодных для производства бетона и дорожного строительства. Наиболее благоприятны для этого участки долины в низовьях Пикасьваляма, Кетовой, Пааваяма и долина Хатырки на всем ее протяжении.

Рассматриваемый район, как об этом свидетельствуют материалы специальных региональных исследований [10], принадлежит к бесперспективным в отношении нефтегазоносности областям. В процессе геологосъемочных работ здесь не обнаружено никаких проявлений нефти и газа.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. БАБКИН П.В. Ртутное оруденение Северо-Востока СССР. М., "Наука", 1969, 184 с.
2. БАБКИН П.В. Ртутносные провинции Северо-Востока СССР. Новосибирск, "Наука", 1975, 168 с.
3. БАБКИН П.В. Ртутные провинции Северо-Востока СССР. В кн.: Металлогения ртути. М., "Недра", 1976, с.184-192.
4. Геология СССР. Северо-Восток СССР, т.XXX, кн.1. М., "Недра", 1970, 547 с.
5. Геология СССР, Северо-Восток СССР, т.XXX, кн.2. М., "Недра", 1970, 536 с.
6. ГРИГОРОВИЧ М.Б., НЕМИРОВАЯ М.Г. Минеральное сырье для промышленных строительных материалов и его оценка при геологоразведочных работах. М., "Недра", 1974, 207 с.
7. ДЕТЯРЕНКО В.П. К стратиграфии четвертичных отложений восточной части Корякской горной системы. Труды совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сахалина, Камчатки, Курильских и Командорских островов. М., Гостоптехиздат, 1961, 238 с.
8. ДИТМАР А.В. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, серия Корякская, лист Р-59-XXII (объяснительная записка). М., "Недра", 1964, 121 с.
9. ЕФИМОВ Б.Х., ДУНДОВ О.П. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000, лист Р-59 (объяснительная записка). М., "Недра", 1964, 121 с.

10. ЗАЙЦЕВА И.А., РОЗАНОВ Л.Н. Геологическая изученность и принципы планирования региональных исследований нефтегазоносных областей СССР. "Геология нефти и газа", 1972, № 2, с.4-11.

11. МОСКАЛЕНКО С.В. Гипербазиты и их хромитовосность. Л., "Недра", 1974, 280 с.

12. МУРАТОВ М.В. Тектоническое расчленение территории Советского Союза и основные черты строения складчатых поясов в его пределах. "Изв. высш. учеб. заведений. Геология и разведка", 1967, № 10, с.17-63.

13. ПОЗДЕЕВ А.И. Позднепалеогеновый наземный вулканизм Корякского нагорья и его металлогенические особенности. "Советская геология", 1972, № 7, с.27-30.

14. Север Дальнего Востока. М., "Наука", 1970, 488 с.

15. ТИЛЬМАН С.М. и др. Объяснительная записка к тектонической карте Северо-Востока СССР м-ба 1:2 500 000. Магадан, 1969, 80 с.

16. ТИТОВ И.Н., ТАРАСЕНКО Т.В. Закономерности размещения и типы ртутных проявлений Корякского нагорья и Камчатки. "Вопросы металлогении ртути". М., "Наука", 1968, с.178-198.

Фондовая

17. АЛЕКСЕЕВ А.А. и др. Отчет по геологосъемочным работам м-ба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXIII. 1971, № 314233, ВГФ.

18. АЛЕКСЕЕВ Э.С. и др. Отчет по геологосъемочным работам м-ба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXIX. 1975, № 346101, ВГФ.

19. БЕЛИКОВ В.В., ОСИПОВА Г.Н. Материалы по полезным ископаемым юго-восточных склонов центральной части Корякского хребта (бассейн верховьев Апукаваяма, Ачайваяма и Итчайваяма). Отчет о работах поискового отряда Корякской экспедиции НИИГА в 1957 г. 1958, № 204960, ВГФ.

20. БЕЛЯЕВ И.В. и др. Отчет о работе Олиторской аэромагнитной партии за 1963 г. 1964, № 0254156, ВГФ.

21. ДУНДО О.П., КНЯЗЕВА И.Б. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейнов Комаутыма, Укалаята и Ильши. Отчет о геологической съемке м-ба 1:1 000 000, проведенной партией № 1 Корякской экспедиции НИИГА, за 1956 г. 1957, № 198984, ВГФ.

22. КИТАЗАРОВ Б.Х. Геология Корякского нагорья. Диссертация на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. М., Библиотека им.В.И.Ленина, 1970.

23. КРИЛОВ Ю.П., ПИЧУГИНА Г.К. Геологическое строение юго-восточных склонов центральной части Корякского хребта. Отчет о геологической съемке м-ба 1:1 000 000, проведенной партией № 2 Корякской экспедиции НИИГА в 1956 г. 1957, № 198753, ВГФ.

24. КАСТАЛЬСКИЙ Е.Н. и др. Отчет о работе Хатирской гравиметрической партии (м-б 1:1 000 000) за 1962 г. 1963, № 254688, ВГФ.

25. КОСЬКО М.К., РАДЧЕНКО Н.С., САВЬЕЛЬЕВ Н.А. Отчет партии № 4 Корякской комплексной экспедиции о геологосъемочных и поисковых работах м-ба 1:200 000 в полевой сезон 1963 г. ВГФ, 1964.

26. МАЙКОВ Л.А. и др. Отчет о работе Северо-Корякской аэромагнитной партии за 1959 г. 1960, № 0227881, ВГФ.

27. НИКОЛАЕВ И.Г. и др. Полный отчет по работам Корякской геологопоисковой экспедиции за 1937 г. 1939, № 20357, ВГФ.

28. ПИИТЭ В.Э., САВОЧКИН Н.Ф. и др. Отчет о геологической съемке м-ба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXII (партия № 7, работы 1973-1975 гг.), т.1,П. 1976, № 354008/3, ВГФ.

29. ТАРАСЕНКО Т.В. Этапы геологического развития и основные закономерности размещения важнейших металлических полезных ископаемых юго-западной части Корякского нагорья. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. 1972, № 635Д, фонд ИМГРЭ.

30. УСПЕНСКИЙ А.Н., ДАВЫДОВ Б.В. Полезные ископаемые бассейнов Укалаята, Пикасваяма и Олуки (северные отроги центральной части Корякского хребта). Отчет о поисковых маршрутах, проведенных партией № 5 Корякской экспедиции НИИГА в 1958 г. 1959, № 0214672, ВГФ.

Приложение

Список
проявлений полезных ископаемых, показанных
на листе Р-59-УП геологической карты
м-ба 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на ли- тературу (но- мера по спис- ку литературы)	Приме- чание
Медь				
II-I	I	I, I км к юго-востоку от слияния двух оставлю- щих Энзоваяма	28	В корен- ном за- легании
II-I	2	Правобережье Энзоваяма	28	То же
II-I	3	Левобережье Энзоваяма	28	Шлиховой оресл
Свинец и молибден				
IV-2	2	Правобережье среднего течения Каимканяу	28	То же
Свинец				
IV-3	I	Верховья Паацэна	28	" "
Свинец и цинк				
IV-4	I	Бассейн Кетовой-Лаланки- тапа	28	" "
Никель				
II-2	I	Междуречье Энзоваяма и Бывашипилгына	28	Металло- метричес- кий оресл
II-4	I	Левобережье Олуки	28	То же
II-4	2	Верховья Куули	28	В коренном залегании

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Молибден

IV-2	3	Правобережье Каимканяу	22,28	В коренном залегании
------	---	------------------------	-------	-------------------------

Ртуть

III-4	I	Левобережье Колеутыма	28	Шлиховой оресл
IV-2	I	Бассейн Каимканяу - Пикась- ваяма	22,28	То же
IV-4	2	Левобережье Кетовой	28	" "

Фосфорит

I-I	I	Северо-запад района	28	В коренном залегании
I-3	I	Левобережье среднего течения Хатырки	28	То же

Золото

I-4	I	Левобережье Хатырки	28	Зона мине- рализации
-----	---	---------------------	----	-------------------------

Редактор Г.Д.Никулина
Технический редактор Н.В.Павловская
Корректор Н.А.Судонкина

Сдано в печать 28/X-1980 г. Подписано к печати 21/X-1980 г.
Тираж 149 Формат 60x90/16 Уч.-изд.л.5,1 Заказ 018

Ленинградская картфабрика