

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ АЭРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ «АЭРОГЕОЛОГИЯ»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200000

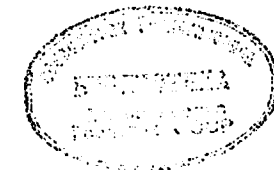
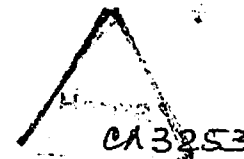
*Серия Корякская*

Лист Р-59-XXIII

Объяснительная записка

Составил *А. А. Алексеев*  
Редактор *В. Н. Верещагин*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
20 мая 1976 г., протокол № 11



13403

МОСКВА 1979

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-59-XXIII в административном отношении принадлежит Олюторскому району Корякского национального округа Камчатской области РСФСР и расположена в Корякском нагорье в зоне лесотундры. Ее географические координаты  $61^{\circ} 20' - 62^{\circ} 00'$  с. ш. и  $172^{\circ} - 173^{\circ}$  в. д.

Основными орографическими элементами являются хребты Укэляят и Снеговой, относящиеся к Верхне-Ачайваямскому горному узлу Корякского нагорья. Они простираются в юго-восточном направлении и разделены долиной Ильпивеема. В их пределах выделяются среднегорные и низкогорные участки. Для первых характерны островерхие гребни и склоны, изрезанные многочисленными карами. Днища некоторых каров заполнены небольшими ледниками или снежниками. Абсолютные высоты на среднегорных участках достигают 1700 м, превышения — более 600 м. Низкогорные участки занимают незначительные площади и развиты преимущественно в северной и восточной частях района. Абсолютные высоты здесь 620—1030 м, превышения 300—600 м.

Главные реки района — Укэляят, Линглингваям, Ильпивеем и Итчайваям — принадлежат бассейну Берингова моря. Для судоходства и лесосплава они непригодны. Река Укэляят имеет уклон около 3 м/км, скорость течения 0,6—1 м/с, ширину 40—80 м, глубину 0,8—1,2 м. Уклон Линглингваяма около 7 м/км, скорость течения 1,3—1,7 м/с, ширина 10—30 м, глубина до 1 м. Река Ильпивеем имеет уклон около 5 м/км, скорость течения 1,2—1,8 м/с, ширину 20—50 м, глубину 0,8—1,2 м. Уклон Итчайваяма от 15 м/км в верхнем течении до 2 м/км в нижнем; скорость течения 0,5—2,5 м/с, ширина 10—20 м, глубина 0,5—1 м. Реки вскрываются в мае, замерзают в октябре. Паводок наступает во второй половине июня. Продолжительность половодья до 30 дней. В сентябре расход воды резко уменьшается, временные водотоки пересыхают. В зимние месяцы вода сохраняется на некоторых участках в низовьях Ильпивеема и Итчайваяма.

На рассматриваемой территории имеются озера. Большая их часть имеет термокарстовое происхождение и располагается на флювиогляциальных террасах. Площадь зеркала наиболее крупного озера Оттоноп (левобережье Ильпивеема, в нижнем течении) около 1 км<sup>2</sup>, глубина до 5 м. В хребтах Укэляят и Снеговом встречаются небольшие каровые озера, а на прибрежно-морской равнине (северо-западное побережье бухты Анастасии) — лагунные. Озера покрываются льдом в октябре и вскрываются в мае. В некоторых из них зимой сохраняется вода.

В юго-восточной части территории расположена бухта Анастасии Берингова моря. Площадь ее акватории около 150 км<sup>2</sup>, глубина до 50 м. Юго-западный и северо-восточный берега бухты скалистые, обрывистые, северо-западный берег плоский песчаный. Бухта пригодна для отстоявания морских судов во время шторма.

Климат района [11] умеренно-континентальный и морской с морозной зимой при средней температуре января выше —32°. Зима продолжается с конца октября до начала апреля. Часты сильные ветры (до 40 м/с) и метели. Снеговой покров удерживается около 5 месяцев, высота его более 70 см. Лето короткое (июнь — август) и сравнительно теплое (средняя температура июля от +4 до +12°). Среднегодовое количество осадков 500—700 мм, наименьшее их количество приходится на март. Преобладающее направление ветров летом северо-западное, зимой — юго-восточное.

Рассматриваемая территория расположена в зоне многолетней мерзлоты. Вдоль побережья Берингова моря протягивается узкая (до 2 км) полоса, где мерзлота отсутствует. Для остальной части территории характерно островное распространение многолетнемерзлых пород. Последние отсутствуют под озерами и долинами крупных рек. Верхний деятельный слой оттаивает летом на глубину 0,5—1,5 м.

В долинах крупных рек распространены крупнокустарниковые ольхово-ивняковые заросли и злаково-разнотравные ивняки. Последние служат наиболее ценными пастбищами оленей. На склонах водоразделов до абсолютных высот 600—700 м произрастают кедровый стланик и карликовая береза. Более высокие участки водораздельных пространств представляют собой каменистую тундру с редким лишайниковым покровом.

Постоянные дороги и тропы, а также населенные пункты в районе отсутствуют. По долинам большинства рек возможно движение лошадей с вьюками, а по наиболее крупным из них — вездеходов. Ближайший поселок Ачайваям находится на расстоянии 130 км к юго-западу. Он связан регулярным воздушным сообщением с районным центром Олюторского района пос. Тилички и г. Петропавловском-Камчатским. Аэродром пос. Ачайваям принимает самолеты ЛИ-2 и АН-2. Летом рас-

сматриваемая территория посещается оленеводами (коряками и чукчами). Ее минеральные ресурсы не используются.

Обнаженность района весьма хорошая. Это позволяет изучать дочетвертичные отложения на всю их видимую мощность непосредственно в обнажениях. Около 80% площади имеет очень плохую проходимость (горы со скалистыми гребнями и труднодоступными перевалами), около 20% — плохую проходимость (заболоченные и заросшие кустарником долины рек).

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геологические исследования в районе (маршрутная съемка, примерно отвечающая м-бу 1:1 500 000) проведены И. Г. Николаевым и др. в 1937 г. [23]. Этими исследованиями были, в частности, охвачены бассейны Ильпивеема и Ватыны в их среднем и нижнем течении. И. Г. Николаев и др. выделили мезозойские (ватынская свита), меловые — палеогеновые (ильпийская свита) и палеогеновые (укэляятская свита) отложения, а также позднемезозойские интрузии гранодиоритов и гранит-порфиоров. Обнаружены медно-молибденовые и марганцевые проявления. В шлихах на участках развития брекчированных пород, развитых в зонах разрывных нарушений, установлена киноварь.

В 1956 г. О. П. Дундо и И. Б. Князева [18] провели геологическую съемку м-ба 1:1 000 000 на площади, включающей большую часть территории листа Р-59-XXIII (исключая незначительную западную ее часть). Ватынская свита, выделенная И. Г. Николаевым и др. [23], отнесена ими по остаткам радиарий предположительно к верхнему мелу. Вышележащие терригенные отложения, объединявшиеся И. Г. Николаевым в ильпийскую свиту, расчленены на предположительно верхнемеловые (кулькайская свита) и палеогеновые. В составе последних выделены (снизу вверх) вальваямская и укэляятская свиты. В породах кулькайской свиты обнаружены обломки раковин иноцерамов верхнемелового облика, палеогеновые отложения палеонтологически не охарактеризованы. Были выделены позднемеловые интрузии габбро-диабазов, кварцевых диоритов и пироксенитов, сопровождающиеся дайками пироксенитов, диабазов и габбро-диабазов, а также палеогеновые жильные диабазы и гранодиорит-порфиры. В ватынской свите обнаружены небольшие линзы марганцевых руд и медно-молибденовое проявление, генетически связанное с позднемеловыми интрузиями габбро-диабазов.

Геологосъемочные работы м-ба 1:1 000 000, проведенные в 1956 г. Ю. П. Ершовым и Г. К. Пичугиной [20], охватили, в частности, незначительную западную часть рассматриваемой территории. Они предложили несколько иную стратиграфиче-

скую схему. Нижняя часть ватынской свиты, выделенной О. П. Дундо и И. Б. Князевой [18], отнесена к амаянской свите (туронский ярус), верхняя — к сенонскому надъярису. Палеогеновые отложения объединены в ильпийскую свиту.

В 1958 г. Е. Е. Белковым и Г. Н. Осиповой [16] при поисковых работах в бассейнах верховьев Апукваяма, Ачайваяма и Итчайваяма на территории листа Р-59-XXIII (левобережье Итчайваяма, в среднем течении) обследовано медно-молибденовое проявление. Здесь в окварцованных и пиритизированных вулканогенно-осадочных породах ватынской свиты (в понимании О. П. Дундо) и позднемеловых диоритах, развитых в зонах дробления (ширина до 200 м), сопровождающих разломы широтного и восток-северо-восточного простираний, отмечено (по данным спектрального анализа) повышенное содержание меди (до 0,3%) и молибдена (до 0,1%). Проявление отнесено к гидротермальному типу и генетически связывается с позднемеловыми интрузиями гранитоидов.

А. Н. Успенский и Е. В. Давыдов [25] в 1958 г. провели поисковые работы в бассейнах Укэлаята, Пикасьваяма и Опухи и изучили, в частности, участок в северо-западной части территории листа Р-59-XXIII на междуречье Укэлаята — Апокаматкына (г. Красные). Здесь в экзоконтакте небольших позднемеловых интрузий гранодиорит-порфиров выявлено несколько зон (площадь каждой из них измеряется первыми квадратными километрами) гидротермально измененных пород, содержащих вкрапленность (3—10%) сульфидов. В составе последних в одних случаях преобладает пирит (до 95%), в других — пирротин (до 90%). В незначительных количествах присутствуют халькопирит, арсенопирит, магнетит. В пределах минерализованных зон встречаются единичные кварцево-пиритовые прожилки мощностью до 20 см и протяженностью до 2,5 м. В пробах из минерализованных пород спектральным анализом установлены мышьяк (0,1%), медь (0,03%), свинец (0,03%) и серебро (0,001%).

В 1959 г. Л. А. Майковым и др. [22] проведена аэромагнитная съемка м-ба 1 : 200 000 на площади, включающей большую центральную часть рассматриваемой территории. Остальная ее часть охвачена аэромагнитной съемкой этого же масштаба в 1963 г. И. В. Беляевым и др. [17]. Отмечается значительная (до 400 гамм) несбивка уровня нормального магнитного поля съемок разных авторов. Магнитные аномалии совпадают с областями развития вулканогенно-кремнистых пород ватынской серии, прорванных ультраосновными интрузиями. Последние создают особенно интенсивные магнитные поля.

В 1963 г. Е. Н. Кастальским и др. [21] проведена гравиметрическая съемка м-ба 1 : 1 000 000 на площади, полностью включающей территорию листа Р-59-XXIII. Интенсивным положительным аномалиям отвечают площади распространения ва-

тынской серии. В южной части района установлена гравитационная ступень, фиксирующая глубинный разлом, к которому приурочены ультраосновные интрузии.

В 1964 г. Б. Х. Егназаров и О. П. Дундо [8] опубликовали геологическую карту листа Р-59 м-ба 1 : 1 000 000 с объяснительной запиской. Они пересмотрели материалы предшествовавших геологических съемок и предложили несколько иную стратиграфическую схему. Выделявшаяся ранее О. П. Дундо [18] на территории листа Р-59-XXIII укэлаятская свита (палеоген) предположительно отнесена к нерасчлененному нижнему мелу; вальваямская (палеоген) и кулькаяская (условно верхний мел) свиты объединены и отнесены к нерасчлененному верхнему мелу; возраст ватынской свиты принят сенонским. Соответственно палеогеновые интрузии отнесены к позднемеловому интрузивному комплексу.

В 1968—1970 гг. А. А. Алексеев и др. [14] на территории листа Р-59-XXIII выделили аяонскую свиту, расчлененную по литологическому составу на три подсвиты, тавенскую свиту, ватынскую серию и ачайваямскую свиту. В аяонской, тавенской и ачайваямской свитах собраны остатки фораминифер, в ватынской серии — иноцерамов и гастропод. Это позволило определить возраст аяонской и тавенской свит как коньяк-сантонский, ватынской серии — сантон-кампанский, ачайваямской свиты — маастрихт-датский (?). В процессе подготовки листа Р-59-XXIII к изданию тавенская свита на основании дополнительных данных отнесена к четвертой подсвите аяонской свиты. Четвертичные отложения получили спорово-пыльцевую характеристику и на этом основании расчленены детальнее, чем предшественниками. Обнаружены проявления марганца, меди, свинца и ртути.

Геологическая съемка м-ба 1 : 200 000 проведена на топооснове м-ба 1 : 100 000 с использованием аэрофотоснимков м-ба 1 : 40 000 (залеты 1948 г.) и 1 : 35 000 (залеты 1968 г.). Выделенные стратиграфические подразделения верхнего мела (за исключением ватынской серии) не имеют отчетливых дешифровочных признаков. Ватынская серия на некоторых участках достаточно уверенно опознается и оконтуривается на аэрофотоснимках. Она отличается ровным серым фототонном и ребристым рисунком фотоизображения. Характерно также интенсивное развитие в пределах полей выходов ватынской серии ложковой сети и узких островерхих гряд. Устойчивыми дешифровочными признаками обладают четвертичные отложения; четко выделяются все их генетические типы и уверенно устанавливаются взаимоотношения. Хорошо дешифрируются разрывные нарушения, выраженные прямолинейными участками долин, ложбинами, седловинами, иногда уступами. Используются данные аэромагнитной съемки м-ба 1 : 200 000 [17, 22] и гравиметрической съемки м-ба 1 : 1 000 000 [21].

В результате рассмотренных выше геологосъемочных работ м-ба 1 : 200 000 и при подготовке листа к изданию получены новые данные, позволившие существенно уточнить особенности геологического строения территории листа Р-59-XXIII, отраженные на геологической карте листа Р-59 м-ба 1 : 1 000 000, составленной ранее Б. Х. Егизаровым и О. П. Дундо [8]. Нерасчлененные меловые и верхнемеловые отложения отнесены к аяонской свите (коньякский и сантонский ярусы), расчлененной на четыре подсвиты. В составе вулканогенно-кремнистых сенонских отложений, относившихся ранее к ватынской серии, выделены ватынская серия (сантонский и кампанский ярусы) и ачайваямская свита (маастрихтский и датский (?) ярусы).

Геологическая карта листа Р-59-XXIII и объяснительная записка к ней составлены по материалам геологической съемки м-ба 1 : 200 000, проведенной в 1968—1970 гг. [14] с использованием всех данных по геологии района, имеющих на 1976 г. Подготовка к изданию осуществлена А. А. Алексеевым.

Спектральный (руководитель А. Б. Котляренко), минералогический (руководитель Т. В. Солодова), спорово-пыльцевой (руководитель Е. П. Турченева) анализы и определение физических свойств пород (руководитель В. Н. Климов) проведены в лабораториях Аэрогеологической экспедиции № 9 объединения «Аэрогеология»; силикатные анализы выполнены в лаборатории ИМГРЭ (Москва); определение абсолютного возраста произведено в лаборатории Аэрогеологической экспедиции № 11 объединения «Аэрогеология»; определение верхнемеловых иноцерамов и гастропод произведено М. А. Пергаментом (ГИН, Москва), верхнемеловых фораминифер — М. И. Полещук (Аэрогеологическая экспедиция № 9); физико-механические исследования пород выполнены лабораторией Северо-Кавказского геологического управления (г. Ессентуки). Все сборы органических остатков произведены при геологосъемочных работах м-ба 1 : 200 000 в 1968—1970 гг. [14].

Геологическая карта листа Р-59-XXIII в контурах четвертичных отложений увязана с картой листа Р-59-XXII. Имеется только некоторая несбивка в индексах. Делювиально-пролювиальные отложения в первом случае индексируются как  $Q_{III-IV}$ , во втором —  $Q_{IV}$ ; аллювиальные отложения имеют на листе Р-59-XXIII индексы  $Q_{IV}^3$  или  $Q_{IV}^{2+3}$ , а на листе Р-59-XXII —  $Q_{IV}$ . Южнее широты  $61^{\circ} 52'$  рассматриваемые листы в контурах верхнемеловых отложений также увязаны. Несбивка здесь заключается в следующем. Тавенской свите (сантон—кампан) отвечает на листе Р-59-XXIII четвертая подсвита аяонской свиты, возраст которой по остаткам фораминифер (сборы 1968—1970 гг.) определен как коньяк-сантонский; ватынская серия, расчленяющаяся в пределах листа Р-59-XXII на четыре толщи, на листе Р-59-XXIII показана нерасчлененной.

Неувязка к северу от широты  $61^{\circ} 52'$  носит принципиальный характер и заключается в следующем. На листе Р-59-XXII на тавенской свите (четвертая подсвита аяонской свиты на листе Р-59-XXIII) залегает аянкинская свита (возрастной аналог ватынской серии). Однако на территории листа Р-59-XXIII аянкинская свита отвечает третьей подсвите аяонской свиты, содержащей остатки коньяк-сантонских фораминифер (сборы 1968—1970 гг.) заведомо более древнего облика, чем в вышележащей четвертой подсвите аяонской свиты (тавенская свита на листе Р-59-XXII). Таким образом, толща пород, выделенная на листе Р-59-XXII в качестве аянкинской свиты, в действительности, имеет более древний возраст, чем тавенская, и, следовательно, залегает под ней. В соответствии с этим тавенской свите, показанной на листе Р-59-XXII на правом и левом склонах долины Укэлаята и залегающей под аянкинской, в пределах листа Р-59-XXIII отвечает вторая подсвита аяонской свиты.

Геологические карты листов Р-59-XXIII и Р-59-XXIV в контурах и индексах полностью увязаны. Северная и южная границы листа Р-59-XXIII свободны.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 февраля 1976 г.

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа Р-59-XXIII принимают участие верхнемеловые и четвертичные отложения. В составе верхнемеловых образований (общая мощность до 6400 м) выделяются (снизу вверх): аяонская свита (первая, вторая, третья и четвертая подсвиты), ватынская серия и ачайваямская свита. Аяонская свита представлена преимущественно терригенными отложениями, ватынская серия — вулканогенно-кремнистыми, ачайваямская свита — вулканогенными. Четвертичные отложения (верхнечетвертичные и современные) представлены ледниковыми, водно-ледниковыми, аллювиальными, морскими и делювиально-пролювиальными образованиями.

## МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

### Верхний отдел

#### *Коньякский и сантонский ярусы*

Коньяк-сантонские отложения объединены в аяонскую свиту, расчлененную по литологическому составу на четыре подсвиты: первую, вторую, третью и четвертую.

Аяонская свита, первая подсвита ( $K_2aj_1$ ) выходит на дневную поверхность в бассейне нижнего течения Пикасваяма. Основание ее в районе не вскрывается. В составе подсвиты преобладают серые и зеленовато-серые разномерные, преимуще-

ственно среднезернистые кремнистые песчаники, нередко с включениями крупных (2—10 мм) угловатых обломков темно-серых алевролитов, и серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые алевролиты с кремнистым цементом. Характерны также серые и светло-серые кремнистые породы, в ряде случаев тонкослоистые, образующие не выдержанные по простиранию пачки (50—60 м), получившие наибольшее развитие в верхней части подсвиты. Присутствуют (преимущественно в верхней части разреза) выклинивающиеся по простиранию пачки (от первых десятков метров до 100 м) темно-серых тонкосланцеватых алевролитов. Встречаются отдельные пачки (от первых метров до первых десятков метров, изредка до 100 м) тонко (3—15 см) переслаивающихся серых и светло-серых кремнистых пород и темно-серых алевролитов с кремнистым цементом, линзы (мощность 0,2—15 м) гравелитов с кремнистым цементом, единичные покровы (2—3 м) буровато-зеленых миндалекаменных базальтов. Видимая мощность подсвиты около 800 м.

На правобережье Пикасьваяма кремнистые песчаники в первой подсвите преобладают (на их долю приходится более половины мощности подсвиты). Здесь на водораздельном гребне по коренным выходам и частично по элювиальным развалам описан следующий разрез первой подсвиты аяонской свиты (основание подсвиты не вскрывается) в м:

1. Кремнистые песчаники серые и зеленовато-серые разнозернистые, преимущественно среднезернистые, с включениями крупных (2—10 мм) угловатых обломков темно-серых алевролитов, с редкими не выдержанными по простиранию пачками (мощность первые метры) тонко (5—10 см) переслаивающихся кремнистых песчаников и темно-серых алевролитов с кремнистым цементом. Видимая мощность . . . . .	около 300
2. Алевролиты темно-серые с кремнистым цементом с редкими слоями (первые метры) темно-серых тонкосланцеватых алевролитов . . . . .	40
3. Кремнистые песчаники, аналогичные песчаникам слоя 1 . . . . .	90
4. Алевролиты темно-серые с кремнистым цементом, иногда со слабо выраженной тонкой слоистостью . . . . .	20
5. Кремнистые песчаники серые среднезернистые . . . . .	50
6. Алевролиты темно-серые тонкосланцеватые с единичными линзами (мощность 20—30 см, протяженность первые метры) серых гравелитов (обломки представлены темно-серыми алевролитами с кремнистым цементом и зеленовато-серыми кремнистыми породами) и редкими пластинами (20—30 м) серых кремнистых песчаников . . . . .	100
7. Алевролиты темно-серые и зеленовато-серые с кремнистым цементом с прослоями (первые метры) темно-серых рассланцованных алевролитов . . . . .	150
8. Кремнистые породы серые и пепельно-серые, местами со слабо выраженной грубой слоистостью . . . . .	50
Общая видимая мощность около 800 м.	

Выше согласно залегает вторая подсвита аяонской свиты, представленная преимущественно темно-серыми тонкосланцеватыми алевролитами.

В 2 км к юго-востоку от описанного разреза в первой подсвите (главным образом, в верхней части) появляются пачки (пер-

вые десятки метров) тонко (5—10 см) переслаивающихся алевролитов и алевролитов с кремнистым цементом, линзы (мощность 20—30 см) гравелитов с кремнистым цементом.

На левобережье Пикасьваяма в первой подсвите аяонской свиты алевролиты с кремнистым цементом несколько преобладают над кремнистыми песчаниками, приуроченными главным образом к средней и нижней частям разреза. В верхней части подсвиты часто присутствуют пачки (от первых десятков метров до 100 м) темно-серых сланцеватых алевролитов. По всему разрезу более или менее равномерно распределены пачки (50—60 м, редко до 100 м) светло-серых кремнистых пород, а также пачки (от первых метров до 100 м) тонко (3—15 см) переслаивающихся кремнистых пород и алевролитов с кремнистым цементом. Встречаются редкие линзы (мощность до 15 м) гравелитов и покровы (2—3 м) базальтов.

Кремнистые песчаники состоят из угловатых или угловато-окатанных, изредка остроугольных обломков (50—80%) размером 0,1—1,5 мм, преимущественно 0,4—0,5 мм, с примесью алевритовых зерен (менее 10%) с незначительным количеством гравийных (2—10 мм) обломков. В составе обломков преобладают плагиоклаз кислого и среднего состава (до 50%) и кварц (до 40%), встречаются эффузивы основного состава, кремнистые породы, алевролиты. Цемент кремнистый криптокристаллический типа выполнения пор, реже — базальный. В цементе нередко присутствует хлорит.

Алевролиты состоят из остроугольных обломков (50—60%) размером 0,02—0,05, редко до 0,08 мм, представленных преимущественно кварцем и плагиоклазом, изредка основными эффузивами и пироксеном. Цемент базальный кремнистый криптокристаллический, иногда глинистый или хлоритово-серицитовый. Текстура массивная или сланцеватая. Последняя обусловлена взаимно-параллельным расположением листочков хлорита и серицита.

Кремнистые породы состоят из криптокристаллического кварцево-халцедонового агрегата с примесью (до 10%) остроугольных алевритовых обломков, среди которых преобладают кварц и плагиоклаз. По представлениям авторов объяснительной записки, 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 полуокатанных обломков (70—80%) размером 2—5, иногда до 10 мм, среди которых преобладают алевролиты с кремнистым цементом, кремнистые песчаники и кремнистые породы, редко встречаются кварц, плагиоклаз, измененные эффузивы. Цемент типа заполнения пор серицитово-хлоритовый.

По данным спектральных анализов (табл. 1), кремнистые песчаники первой подсвиты аяонской свиты характеризуются более высоким по сравнению с кларком песчаников содержанием свинца (в 2 раза); близки к кларковым содержания цинка, галлия, иттрия, стронция и бария; ниже кларка содержания циркония (в 2 раза), ванадия и меди (в 3 раза), кобальта и титана (в 4 раза), марганца и хрома (в 5 раз), никеля (в 8 раз). В алевролитах с кремнистым цементом отмечается более высокое, чем кларк песчаников, содержание свинца (в 2 раза); близки к кларковым содержания цинка, галлия, иттрия, стронция; ниже — содержания циркона (в 2 раза), титана и ванадия (в 3 раза), кобальта (в 4 раза), марганца и меди (в 5 раз), хрома (в 6 раз), никеля (в 16 раз). Магнитная восприимчивость кремнистых песчаников  $14 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,64), алевролитов с кремнистым цементом  $13 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,7); плотность первых  $2,67 \text{ г/см}^3$  (стандартное отклонение 0,09), вторых —  $2,68 \text{ г/см}^3$  (стандартное отклонение 0,07).

Аяонская свита, вторая подсвита ( $K_2a_j_2$ ) обнажается на левобережье Укэлаята, на междуречье Укэлаята — Ильпивеема и на левобережье Ильпивеема. Она согласно залегает на первой подсвите аяонской свиты. В составе второй подсвиты существенно преобладают темно-серые сланцеватые алевролиты с линзами (мощность от первых миллиметров до 2 м) серых мелкозернистых песчаников и редкими линзами (мощность до 15 см) серых известняков. Присутствуют не выдержанные по простиранию пачки (до 150 м) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников. В нижней части подсвиты имеются пачки (до 40 м) тонко переслаивающихся серых алевролитов с кремнистым цементом и темно-серых сланцеватых алевролитов, а также пласты (первые метры) серых алевролитов с кремнистым цементом. Встречаются (преимущественно в верхней части подсвиты) пласты (до 80 м) серых мелко- и среднезернистых, иногда разнозернистых гравелитистых песчаников, прослон и линзы (мощность до 5 м) валунных, средне- и мелкогалечных конгломератов. Общая мощность второй подсвиты достигает 1100 м.

Вторая подсвита аяонской свиты на правобережье Пикасваяма, где она согласно залегает на первой подсвите, в нижней своей части мощностью около 250 м представлена темно-серыми сланцеватыми алевролитами, содержащими пачки (от первых метров до 40 м) переслаивающихся серых алевролитов с кремнистым цементом (мощность слоев 5—20 см) и темно-серых сланцеватых алевролитов (3—10 см) и пласты (первые метры) серых алевролитов с кремнистым цементом. Выше залегает пачка видимой мощностью около 300 м, сложенная почти исключительно темно-серыми тонкосланцеватыми алевролитами. Более высокие горизонты подсвиты здесь не обнажены.

Верхняя часть второй подсвиты обнажается на левобережье

Апокаматкына (северо-западная часть района). Здесь на пачке (видимая мощность около 50 м) темно-серых алевролитов с пластами (до 10 м) серых алевролитов с кремнистым цементом, которая по составу и стратиграфическому положению отвечает верхним горизонтам рассмотренной выше нижней части второй подсвиты, залегает толща, представленная преимущественно темно-серыми тонкосланцеватыми алевролитами с мелкими линзами (мощность 3—5 см) и пластами (до 10 м) серых мелкозернистых, реже разнозернистых песчаников. Незначительное развитие имеют пачки (от первых метров до 50 м) тонко (5—20 см) переслаивающихся серых мелкозернистых песчаников и темно-серых сланцеватых алевролитов. Встречаются единичные линзы (мощность до 10 см) серых известняков и линзы (мощность 30—40 см) валунных конгломератов. Валуны (размер 15—40 см) представлены песчаниками и кремнистыми породами. Видимая мощность второй подсвиты здесь около 900 м.

На правобережье Укэлаята во второй подсвите аяонской свиты наряду с преобладающими темно-серыми тонкосланцеватыми алевролитами присутствуют (в нижней части) довольно многочисленные пачки (до 20 м) тонко (1—3 см) переслаивающихся темно-серых сланцеватых алевролитов и серых мелкозернистых песчаников, редкие линзы (мощность до 20 см, протяженность до 70 см) серых, на выветрелой поверхности светло-коричневых известняков. В верхней части подсвиты довольно часто встречаются пласты (10—15 м) среднезернистых песчаников с примесью угловатых обломков (2—10 мм) алевролитов. Видимая мощность второй подсвиты здесь около 700 м (самые нижние ее горизонты не обнажены).

В верховьях Линглингваяма, на ее левобережье, в 6 км к юго-западу от высоты 1045 м, по отрогу горы, по коренным выходам, описан следующий разрез второй подсвиты аяонской свиты (основание ее не вскрывается) в м:

1. Алевролиты темно-серые тонкосланцеватые. Видимая мощность	15
2. Песчаники серые мелкозернистые	20
3. Алевролиты темно-серые тонкосланцеватые	15
4. Алевролиты темно-серые сланцеватые, тонко (0,5—3 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками	20
5. Алевролиты темно-серые с редкими линзами (мощность 0,05—2 м) серых мелкозернистых песчаников	60
6. Алевролиты темно-серые, тонко (0,8—2,5 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками	25
7. Алевролиты темно-серые тонкосланцеватые с редкой «плавающей» галькой песчаников, алевролитов, иногда кварца	10
8. Алевролиты темно-серые сланцеватые с многочисленными прослоями и линзами (мощность 1—3 см) серых мелкозернистых песчаников. Присутствуют редкие линзы (мощность до 15 см, протяженность до 70 см) светло-серых, на выветрелой поверхности светло-коричневых известняков	140
9. Алевролиты темно-серые, тонко (0,3—2 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками	10

СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-ПРИМЕСЕЙ В ВЕРХНЕ  
ПО ДАННЫМ ПРИБЛИЖЕННО-КОЛИЧЕСТ

Эле- менты	Кларк в породах по А. П. Виногра- дову, вес. %		Воз				
			К <sub>2ac</sub>	К <sub>2vt</sub>	К <sub>2aj</sub>		
	Количество						
	158	304	91	293	258		
Основные магмати- ческие породы	Песча- ники	Базальты, туфы основного состава	Кремни- стые породы, алевролиты	Базальты	Алевро- литы	Песчаники	
		Местный					
Mn	20·10 <sup>-2</sup>	10·10 <sup>-2</sup>	5·10 <sup>-2</sup>	5·10 <sup>-2</sup>	5·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>
Ni	16·10 <sup>-3</sup>	0,5·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>
Co	4,5·10 <sup>-3</sup>	—	3·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
Ti	9·10 <sup>-1</sup>	1·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>
V	2·10 <sup>-2</sup>	0,2·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>
Cr	2·10 <sup>-2</sup>	1,5·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	0,3·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	0,8·10 <sup>-2</sup>	0,8·10 <sup>-2</sup>
Zr	1·10 <sup>-2</sup>	—	0,5·10 <sup>-2</sup>	0,1·10 <sup>-2</sup>	0,1·10 <sup>-2</sup>	0,5·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>
Cu	10·10 <sup>-3</sup>	—	7·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	5·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
Pb	0,4·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
Zn	1,3·10 <sup>-2</sup>	0,2·10 <sup>-2</sup>	0,9·10 <sup>-2</sup>	0,6·10 <sup>-2</sup>	0,5·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>
Ga	1,8·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
Sc	2,4·10 <sup>-3</sup>	0,7·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	—	1·10 <sup>-3</sup>	—	—
Y	2·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	3·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>
Sr	4,4·10 <sup>-2</sup>	0,26·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>
Ba	3·10 <sup>-2</sup>	1,7·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>

Местный кларк вычислен методами математической статистики. Пробы  
ской экспедиции № 9 объединения «Аэрогеология». Аналитики Е. П. Попова,

МЕЛОВЫХ ОСАДОЧНЫХ И ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОРОДАХ  
ВЕННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

раст	К <sub>2aj2</sub>		К <sub>2aj3</sub>		К <sub>2aj1</sub>	
	анализов					
	164	396	770	498	92	56
	Алевролиты	Песчаники	Алевролиты	Песчаники	Кремнистые песчаники	Алевролиты с кремнистым цементом
кларк						
	2·10 <sup>-2</sup>	2·10 <sup>-2</sup>	2·10 <sup>-2</sup>	2·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>
	4·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
	3·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>
	1·10 <sup>-2</sup>	0,8·10 <sup>-2</sup>	0,8·10 <sup>-2</sup>	0,8·10 <sup>-2</sup>	0,6·10 <sup>-2</sup>	0,7·10 <sup>-2</sup>
	0,8·10 <sup>-2</sup>	0,6·10 <sup>-2</sup>	0,6·10 <sup>-2</sup>	0,6·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,3·10 <sup>-2</sup>
	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>
	5·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	4·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
	2·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>
	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
	—	—	—	—	—	—
	3·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>
	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>
	4·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	3·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>

отобраны в 1968—1970 гг. Анализы выполнены лабораторией Аэрогеологиче-  
А. С. Коган-Раевский.



10. Песчаники серые мелкозернистые с прослоями (до 1 м) темно-серых сланцеватых алевролитов 10
11. Алевролиты темно-серые сланцеватые с линзами (мощность 1—3 см) серых мелкозернистых песчаников 10
12. Песчаники светло-серые мелкозернистые с редкой окатанной галькой (1—3 см) алевролитов, песчаников и кварца 10
13. Алевролиты темно-серые, тонко (0,5—2,5 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками 5
14. Конгломераты зеленовато-серые. Галька (1—5 см) представлена песчаниками, алевролитами, редко кварцем 5
15. Алевролиты темно-серые сланцеватые с редкими прослоями и линзами (мощность 1—2 см) серых мелкозернистых песчаников. Присутствуют редкие пачки (2—3 м) тонко (2—3 см) переслаивающихся серых мелкозернистых песчаников и темно-серых алевролитов 150
- Общая видимая мощность 505 м.

Выше согласно залегает третья подсвита аяонской свиты, представленная преимущественно песчаниками.

В среднем течении Линглингваяма во второй подсвите аяонской свиты появляются мощные (до 130 м) пачки тонко (5—30 см) переслаивающихся алевролитов и песчаников. Здесь на правобережье Линглингваяма (в 4 км к северо-востоку от высоты 1285 м) по коренным выходам описан следующий разрез второй подсвиты (основание ее не вскрывается) в м:

1. Алевролиты темно-серые сланцеватые с многочисленными линзами (мощность до 15 см) серых известняков, с остатками *Bathysiphon alexanderi* Cushman, *B. vitta* Nauss. Видимая мощность 220
2. Алевролиты темно-серые сланцеватые, тонко (0,3—2,5 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками 35
3. Песчаники темно-серые мелкозернистые 10
4. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками (мощность чередующихся слоев 5—30 см) 60
5. Алевролиты темно-серые сланцеватые с остатками *Bathysiphon vitta* Nauss 50
6. Алевролиты темно-серые, тонко (0,5—3 см) переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками 20
7. Песчаники серые мелко- и среднезернистые 20
8. Алевролиты темно-серые сланцеватые с редкими линзами (мощность 0,3—1,5 см) серых мелкозернистых песчаников. В алевролитах остатки *Cyclammina asanoi* Takayanagi, *Haplophragmoides impensus* Martin, *H. kirki* Wickenden, *H. horridus* Takayanagi 140
9. Песчаники серые мелкозернистые 15
10. Алевролиты темно-серые сланцеватые с редкими линзами (мощность до 1 см) серых мелкозернистых песчаников 20
11. Алевролиты темно-серые, переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками (мощность чередующихся слоев 5—25 см) 130
12. Алевролиты темно-серые тонкосланцеватые с редкими линзами (мощность 1—2 см) серых мелкозернистых песчаников, с остатками *Bathysiphon vitta* Nauss, *Haplophragmoides akkeshiensis tokotanensis* Yoshida, *H. glaber* Cushman and Waters 150
- Общая видимая мощность 870 м.

Выше согласно залегает третья подсвита аяонской свиты, представленная преимущественно песчаниками.

К югу от рассмотренного выше разреза, на левобережье Ильпивеема, в верхней части второй подсвиты аяонской свиты

заметно возрастает количество и мощность (до 80 м) пластов песчаников, причем преимущественное развитие получают разномзернистые песчаники с примесью (до 10%) угловатых гравийных обломков. Еще южнее, в нижнем течении Ильпивеема, существенную роль во второй подсвите начинают играть пачки (первые десятки метров) тонко (2—10 см) переслаивающихся серых мелкозернистых песчаников и темно-серых сланцеватых алевролитов. На их долю здесь приходится около одной трети мощности подсвиты.

Алевролиты второй подсвиты аяонской свиты по своим петрографическим особенностям не отличаются от аналогичных пород первой подсвиты; преимущественное распространение имеют алевролиты с глинистым и хлоритово-серицитовым цементом.

Песчаники состоят из угловатых обломков (60—85%) размером 0,1—1,5 мм кварца (40—50%) и серицитизированного плагиоклаза (до 40%); встречаются алевролиты, кремнистые породы, эффузивы, рutil, авгит, биотит. Имеется примесь (до 5%) обломков алевролитовой и гравийной размерности. Цемент типа выполнения пор глинистый, участками хлоритизированный и серицитизированный.

Конгломераты мелко- и среднегалечные (1—5 см) и валунные (15—40 см) состоят из хорошо окатанных обломков (60—70%) песчаников, кремнистых пород и кварца, реже алевролитов и измененных эффузивов основного состава, цементированных мелкозернистым песчаником. Гравелиты по составу обломков и цемента не отличаются от конгломератов.

Известняки — афанитовые, реже органогенно-обломочные породы. Первые состоят из микрозернистого (около 0,01 мм) кальцита с примесью (5—7%) обломков алевролитовой и песчаной размерности, представленных преимущественно кварцем и редкими обломками (0,2—0,8 мм) фораминифер. Органогенно-обломочные известняки состоят из обломков (0,1—1,5 мм) кальцита (до 40%), цементированных микрозернистым кальцитом, и обломков (до 5%) фораминифер и гастропод размером 0,2—0,8 мм.

Обработка данных спектральных анализов (см. табл. 1) показывает, что алевролиты второй подсвиты аяонской свиты характеризуются более высокими по сравнению с кларком песчаников содержаниями бария (в 2 раза), титана (в 3 раза), ванадия (в 4 раза), цинка (в 5 раз), никеля (в 8 раз), стронция (в 10 раз); ниже кларка содержания галлия (в 1,5 раза), хрома и свинца (в 2 раза), марганца (в 5 раз). В песчаниках отмечаются более высокие содержания бария (в 2,5 раза), титана (в 3 раза), ванадия (в 4 раза), цинка (в 5 раз), никеля (в 8 раз), стронция (в 15 раз); ниже кларка содержания галлия (в 1,5 раза), свинца и хрома (в 2 раза), марганца (в 5 раз). Магнитная восприимчивость алевролитов  $19 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС



(стандартный множитель 1,9), песчаников —  $12 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,6); плотность алевролитов  $2,66 \text{ г/см}^3$  (стандартное отклонение 0,08), песчаников —  $2,62 \text{ г/см}^3$  (стандартное отклонение 0,04).

Аяонская свита, третья подсвита ( $K_2a_3$ ) выходит на дневную поверхность на левобережье Укэлаята и в междуречье Укэлаята — Ильпивеема и согласно залегает на второй подсвите. В составе третьей подсвиты преобладают мелко- и среднезернистые серые и темно-серые, иногда известковистые песчаники, в ряде случаев с примесью крупных (1—5 мм) угловатых обломков темно-серых алевролитов. В нижней части подсвиты присутствуют выклинивающиеся по простиранию пласты темно-серых сланцеватых алевролитов (до 40 м) и конгломератов (5—80 м), прослой (1—5 м) гравелитов, в верхней — пачки (5—60 м) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников. Встречаются редкие линзы (мощность до 15 см) серых органогенно-обломочных и афанитовых известняков. Мощность третьей подсвиты достигает 900 м.

В северо-западной части территории (район высоты 1025 м) третья подсвита представлена преимущественно серыми среднезернистыми песчаниками. В нижней ее части присутствуют мощные (до 80 м) пласты мелко- и среднегалечных (1—5 см) и валунных (10—15 см) конгломератов, содержащих, в свою очередь, прослой (2—5 м) гравелитов и темно-серых сланцеватых алевролитов. Галька и валуны хорошо окатаны, представлены песчаниками, алевролитами, кремнистыми породами и кварцем и сцементированы мелкозернистым песчаником. Видимая мощность подсвиты около 700 м.

Юго-восточнее (верховья правых притоков Ледниковой и район высоты 1270 м) конгломераты в третьей подсвите встречаются редко, мощность их быстро выклинивающих по простиранию пластов не превышает 20 м. Появляются пласты (15—20 м) темно-серых сланцеватых алевролитов. Мощность подсвиты здесь около 800 м.

Далее к юго-востоку литологический состав подсвиты становится еще более однообразным. На правобережье Линглингваяма (в 4 км к северо-востоку от высоты 1090 м) по коренным обнажениям описан следующий разрез. На второй подсвите, представленной преимущественно темно-серыми сланцеватыми алевролитами, согласно залегают (в м):

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Песчаники серые мелкозернистые известковистые с многочисленными угловатыми обломками (2—5 мм) темно-серых алевролитов . . . . .   | 80  |
| 2. Конгломераты зеленовато-серые средне- и крупногалечные (3—10 см). Галька хорошо окатана, представлена алевролитами и песчаниками, редко кремнистыми породами и кварцем; цемент — среднезернистый песчаник . . . . . | 20  |
| 3. Песчаники серые мелко- и среднезернистые с примесью угловатых обломков (2—6 мм) темно-серых алевролитов . . . . .   | 150 |

- |  |     |
|--|-----|
| 4. Песчаники коричневатые-серые разнозернистые, преимущественно среднезернистые . . . . .  | 170 |
| 5. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (5—15 см) переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами . . . . .   | 30  |
| 6. Песчаники темно-серые мелко- и среднезернистые с единичными обломками размером 2—5 мм . . . . .   | 70  |
| 7. Конгломераты, аналогичные конгломератам слоя 2 . . . . .  | 20  |
| 8. Песчаники серые мелко- и среднезернистые тонкоплитчатые; присутствуют редкие пачки (5—12 м) тонко переслаивающихся песчаников (8—15 см) и алевролитов (3—10 см) . . . . . | 350 |
| Общая мощность 890 м.  |     |

Выше согласно залегает четвертая подсвита аяонской свиты, представленная тонко переслаивающимися песчаниками и алевролитами.

К юго-западу от вышеприведенного разреза на левобережье Ильпивеема (район высоты 1051 м) в верхней части третьей подсвиты появляются пачки (до 60 м) переслаивающихся (5—30 см) алевролитов и песчаников, а также пачки (до 150 м) известковистых песчаников. В алевролитах собраны остатки фораминифер: *Bathysiphon vitta* Nauss, *B. alexanderi* Cushman, *Haplophragmoides kirki* Wickenden, *H. eggeri* Cushman, *H. trinitensis* Lozo, *H. horridus* Takayanagi, *H. graber* Cushman and Waters, *H. impensus* Martin, *H. excavatus* Cushman and Waters.

В восточной части района в бассейнах Линглингваяма и Вальваяма из разреза третьей подсвиты выпадают гравелиты и конгломераты, заметно уменьшается количество и мощность пластов песчаников, содержащих примесь гравийных обломков, большее развитие получают пачки (первые десятки метров) тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников, особенно в верхней части разреза. В алевролитах из нижней части подсвиты на левобережье Линглингваяма (в 9 км к юго-востоку от высоты 1045 м) в 1969 г. собраны остатки *Bathysiphon vitta* Nauss, *B. alexanderi* Cushman, *Haplophragmoides akkeshiensis* Yoshida.

Известковистые песчаники третьей подсвиты аяонской свиты отличаются от песчаников второй подсвиты только по составу цемента, представленного карбонатом. Остальные породы по петрографическим особенностям не отличаются от аналогичных пород первой и второй подсвит.

По данным спектральных анализов (см. табл. 1) алевролиты третьей подсвиты характеризуются повышенными по сравнению с кларком песчаников содержаниями бария (в 2 раза), титана (в 3 раза), ванадия (в 5 раз), никеля (в 8 раз), цинка (в 10 раз) и стронция (в 15 раз); ниже кларка содержания галлия (в 1,5 раза), хрома и свинца (в 2 раза), марганца (в 5 раз). В песчаниках установлены более высокие содержания бария (в 2 раза), титана (в 3 раза), ванадия (в 4 раза), цинка (в 5 раз), никеля (в 6 раз), стронция (в 15 раз) и более низ-

кие — галлия (в 1,5 раза), меди и свинца (в 2 раза), марганца (в 5 раз). Магнитная восприимчивость песчаников  $14 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,5), плотность 2,62 г/см<sup>3</sup>.

Аяонская свита, четвертая подсвита (K<sub>2a</sub>J<sub>4</sub>) обнажается на междуречье Укэлаята — Ильпивеема и в бассейне среднего и нижнего течения Ильпивеема и согласно залегает на третьей подсвите аяонской свиты.

Четвертая подсвита представлена преимущественно переслаивающимися темно-серыми сланцеватыми алевролитами и серыми, темно-серыми, иногда зеленовато-серыми мелкозернистыми песчаниками. На поверхности слоев алевролитов местами наблюдаются гнироглифы. Мощность чередующихся слоев 0,5—3 см, 5—30 см, 0,5—2 м. Алевролиты в ряде случаев образуют самостоятельные не выдержанные по простирацию пласты (10—70 м), причем пласты песчаников чаще всего встречаются в нижней части подсвиты. В верхней ее части на некоторых участках присутствуют редкие прослои и линзы (мощность 0,05—1 м) зеленовато-серых кремнистых пород, пласты (первые десятки метров) кристаллокластических, реже литокластических туфов андезитового состава, покровы (до 60 м) темно-серых с зеленоватым оттенком базальтов. По всему разрезу встречаются линзы (мощность до 0,5 м, протяженность до 2,5 м) серых афанитовых, реже органогенно-обломочных известняков. Мощность четвертой подсвиты достигает 900 м. Состав ее по площади несколько меняется.

На междуречье Укэлаята — Ильпивеема (северо-западная часть района) в четвертой подсвите (преимущественно в нижней части) присутствуют пласты серых мелко- и среднезернистых песчаников. Мощность этих пластов в нижней части разреза до 70 м, в верхней не превышает 20 м. В верхней части подсвиты имеются отдельные пласты (до 50 м) темно-серых тонко-сланцеватых алевролитов и линзы (мощность до 1 м) зеленовато-серых кремнистых пород. На рассматриваемом участке в верховьях крупного левого притока Ильпивеема в двух пунктах в алевролитах из верхней части подсвиты в 1969 г. собраны остатки фораминифер. В 4 км к запад-северо-западу от высоты 1456 м встречены *Bathysiphon vitta* Nauss, *B. alexanderi* Cushman, *Haplophragmoides akkeshiensis* Yoshida, *Cyclammina radiata* Segova; в 4,5 км к северо-западу от высоты 1456 м *Bathysiphon vitta* Nauss.

На левобережье Ильпивеема (среднее течение) в 4,5 км к западу от г. Оленьей (1051 м) по коренным обнажениям описан следующий разрез четвертой подсвиты. На песчаниках третьей подсвиты аяонской свиты согласно залегают (в м):

1. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (0,5—5 см) переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами, содержащими остатки *Bathysiphon vitta* Nauss, *Haplophragmoides excavatus* Cushman and Waters . . . . . 95

2. Песчаники серые мелкозернистые . . . . .	2
3. Алевролиты темно-серые сланцеватые с редкими прослоями и линзами серых песчаников. В алевролитах остатки <i>Haplophragmoides rota</i> Nauss, <i>Cyclammina asanoi</i> Takayanagi . . . . .	35
4. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (0,5—5 см) переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами . . . . .	10
5. Песчаники серые мелко- и среднезернистые, переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами (мощность слоев 5—25 см, редко до 1,2 м). В алевролитах остатки <i>Haplophragmoides kirki</i> Wickenden, <i>Bathysiphon vitta</i> Nauss, <i>B. alexanderi</i> Cushman . . . . .	100
6. Песчаники серые среднезернистые . . . . .	3
7. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (0,8—3 см) переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами. В алевролитах остатки <i>Bathysiphon vitta</i> Nauss, <i>B. alexanderi</i> Cushman, <i>Haplophragmoides excavatus</i> Cushman and Waters, <i>H. glaber</i> Cushman and Waters, <i>Cyclammina asanoi</i> Takayanagi . . . . .	50
8. Алевролиты темно-серые сланцеватые . . . . .	10
9. Песчаники серые мелкозернистые, переслаивающиеся с темно-серыми сланцеватыми алевролитами (мощность слоев 5—20 см, иногда до 1 м) . . . . .	40
10. Песчаники темно-серые мелко- и среднезернистые с многочисленными угловатыми обломками (2—5 мм) темно-серых алевролитов, с редкими прослоями и линзами (мощность 1—2 см) алевролитов . . . . .	45
11. Алевролиты темно-серые сланцеватые, переслаивающиеся с серыми мелкозернистыми песчаниками (мощность слоев 0,5—2 м) . . . . .	40
12. Песчаники зеленовато-серые мелко- и среднезернистые . . . . .	3
13. Песчаники серые мелкозернистые, тонко (0,5—3 см) переслаивающиеся с темно-серыми алевролитами . . . . .	12
14. Алевролиты темно-серые сланцеватые, переслаивающиеся с серыми мелко- и среднезернистыми песчаниками (мощность слоев 5—30 см, иногда до 1 м). В алевролитах остатки <i>Haplophragmoides kirki</i> Wickenden, <i>H. excavatus</i> Cushman and Waters, <i>H. linki</i> Nauss, <i>H. incognatus</i> Martin, <i>H. globus</i> Lozo, <i>H. horridus</i> Takayanagi, <i>H. glaber</i> Cushman and Waters, <i>H. akkeshiensis</i> Yoshida, <i>Bathysiphon vitta</i> Nauss, <i>B. alexanderi</i> Cushman, <i>Cyclammina asanoi</i> Takayanagi . . . . .	350
15. Алевролиты темно-серые сланцеватые . . . . .	15
16. Песчаники темно-серые мелкозернистые, тонко (0,5—3 см) переслаивающиеся с темно-серыми рассланцованными алевролитами. Видимая мощность . . . . .	20
Верхняя часть подсвиты не обнажена. Общая видимая мощность 830 м.	

На правобережье Ильпивеема, в среднем течении реки, четвертая подсвита также представлена переслаивающимися алевролитами и песчаниками. В верхней ее части присутствуют редкие не выдержанные по простирацию пласты (первые десятки метров) серо-зеленых туфов андезитового состава и покровы (20—60 м) темно-серых с зеленоватым оттенком базальтов.

В среднем и нижнем течении Имолканьявваяма (правый приток Ильпивеема) обнажается только верхняя часть четвертой подсвиты, представленная чередующимися песчаниками и алевролитами. Здесь на левобережье Имолканьявваяма, в верховьях (в 5 км) к север-северо-западу от высоты 1067 м), в 1970 г. собраны остатки *Bathysiphon vitta* Nauss, *B. alexanderi* Cushman, *Haplophragmoides asanoi* Takayanagi, *H. impensus* Martin, *H. linki* Nauss, *H. kirki* Wickenden,

*H. linki* Nauss, *Trochammina ribstonensis* Wickenden, *T. wetteri* Stelk and Wall и др.

Песчаники, алевролиты и известняки четвертой подсвиты аяонской свиты не отличаются от аналогичных пород первой, второй и третьей подсвит.

Туфы андезитового состава состоят из обломков (50—80%) размером 0,1—0,5, иногда до 1 мм, серицитизированного плагиоклаза (60—70%) и авгита (30—40%); встречаются вулканическое стекло и роговая обманка. В некоторых разновидностях обломки (70—80%) имеют размер 0,5—5 мм и представлены андезитами и редко их туфами. Цементирующая масса витрокластическая.

Базальты имеют порфирированную структуру. Вкрапленники (50—60%) представлены лабрадором № 56—60 и авгитом, изредка присутствуют серпентинизированный оливин и роговая обманка. Основная масса гиалопилитовая или интерсертальная с участками пилотакситовой, иногда микродолеритовая.

Обработка данных спектральных анализов (см. табл. 1) показывает, что песчаники четвертой подсвиты аяонской свиты характеризуются повышенными по сравнению с кларком содержаниями бария (в 2,5 раза), титана (в 3 раза), ванадия и цинка (в 5 раз), никеля (в 6 раз), стронция (в 10 раз); ниже кларкового содержания галлия (в 1,5 раза), хрома и свинца (в 2 раза), марганца (в 3 раза). Алевролиты отличаются от песчаников только более низкими содержаниями марганца (в 10 раз ниже кларка) и относительно более высокими — стронция (в 15 раз выше кларка). Магнитная восприимчивость песчаников  $14 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,75), плотность 2,65 г/см<sup>3</sup>.

Комплекс фораминифер аяонской свиты в целом характерен для позднего мела. Однако виды *Haplophragmoides linki* Nauss, *H. impensus* Martin, *H. excavatus* Cushman and Waters, *Trochammina ribstonensis* Wickenden не встречаются в Тихоокеанской провинции в отложениях древнее коньякских. В то же время виды *Haplophragmoides linki* Nauss, *H. asanoi* Takayanagi, *H. rola* Nauss, *Trochammina wetteri* Stelk and Wall в пределах этой провинции не встречаются в отложениях моложе сантонских. Эти виды встречаются преимущественно в четвертой подсвите, что, несомненно, свидетельствует о ее наиболее молодом возрасте. Таким образом, возраст аяонской свиты определяется как коньякский — сантонский.

#### Сантонский—кампанский ярусы

Ватынская серия ( $K_2vt$ ) выходит на дневную поверхность на междуречьях Укэлаята — Ильпивеема, Ильпивеема — Ватыны, на правобережье Ватыны и согласно залегает на четвертой подсвите аяонской свиты. В составе серии преобладают красно-

вато-коричневые, буровато-красные, вишнево-красные, бордовые, зеленовато-серые, зеленые и темно-зеленые кремнистые породы с редкими линзами (мощность до 10 м) сургучно-красных, красных, розовых, иногда зеленых яшм. Некоторые горизонты (мощность до 20 м) кремнистых пород содержат обломки призматического слоя иноцерамов. Подчиненная роль принадлежит буровато-красным, вишнево-красным, зеленовато-серым и темно-серым алевролитам с кремнистым цементом, образующим не выдержанные по простиранию пласты мощностью 20—50 м. В верхней части разреза имеются пачки (до 200 м) темно-серых и зеленовато-серых туфопесчаников, пласты (до 20 м) зеленовато-серых мелкозернистых кремнистых песчаников, зеленых и зеленовато-серых туфов андезитового состава. Присутствуют покровы (мощность 20—300 м) темно-зеленых базальтов, линзы (мощность 10—70 м) мелкогалечных конгломератов (в гальке преобладают кремнистые породы и базальты) и линзы (мощность до 0,5 м) темно-серых тонкосланцеватых алевролитов. Мощность ватынской серии колеблется от 800—1000 м в северной части района (бассейн Ильпивеема) до 1500 м в южной (левобережье Ватыны).

В северо-западной части территории (междуречье Укэлаята — Ильпивеема) ватынская серия представлена преимущественно буровато-красными, зелеными и зеленовато-серыми кремнистыми породами, большей частью массивными, реже тонкослоистыми, с редкими линзами (мощность 0,5—1 м) сургучно-красных яшм. Присутствуют редкие линзы (мощность 10—70 м) мелкогалечных (1—3 см) конгломератов (в гальке преобладают кремнистые породы и базальты), пласты (до 50 м) зеленовато-серых мелко- и среднезернистых кремнистых песчаников, единичные покровы (20—35 м) базальтов. В основании серии в ряде пунктов встречаются линзы (мощность до 0,5 м) темно-серых тонкосланцеватых алевролитов. Верхняя часть серии на рассматриваемом участке не обнажена, ее видимая мощность около 600 м.

В южной части территории (правобережье Ильпивеема в среднем течении) в ватынской серии также существенно преобладают кремнистые породы, включающие слои (мощность до 20 м) с многочисленными обломками призматического слоя иноцерамов. Присутствуют редкие пласты (20—50 м) вишнево-красных и зеленовато-серых алевролитов с кремнистым цементом, единичные покровы (до 40 м) зеленовато-серых и темно-зеленых базальтов, линзы (мощность 3—5 м) красных, сургучно-красных и зеленых яшм. В нижней части разреза на некоторых участках встречаются не выдержанные по простиранию пласты (до 30 м) темно-серых алевролитов с кремнистым цементом. Мощность ватынской серии достигает здесь 1000 м.

В верховьях Имолякьявваяма (правый приток Ильпивеема), на правобережье (в 5 км к север-северо-западу от г. Ай-

лиолан — 1067 м), в непрерывных обнажениях описан следующий разрез ватынской серии. На четвертой подсвите аяонской свиты, представленной переслаивающимися песчаниками и алевролитами, согласно залегают (в м):

1. Базальты темно-зеленые . . . . .	120
2. Кремнистые породы зеленовато-серые и зеленые тонкослоистые с линзами (мощность до 1 м) буровато-красных кремнистых пород	85
3. Базальты серо-зеленые . . . . .	20
4. Кремнистые породы буровато-красные с обломками призматического слоя иноцерамов . . . . .	20
5. Кремнистые породы зеленые, участками буровато-красные . . . . .	30
6. Алевролиты вишнево-красные с кремнистым цементом . . . . .	5
7. Яшмы зеленые тонкополосчатые . . . . .	10
8. Алевролиты зеленовато-серые с кремнистым цементом . . . . .	15
9. Кремнистые породы зеленые, участками вишнево-красные . . . . .	15
10. Алевролиты буровато-красные с кремнистым цементом . . . . .	10
11. Переслаивающиеся буровато-красные и зеленые алевролиты с кремнистым цементом с обломками призматического слоя иноцерамов	20
12. Линзовидно переслаивающиеся вишнево-красные и темно-зеленые кремнистые породы . . . . .	35
13. Кремнистые породы буровато-красные с линзами красных и бордовых яшм (мощность 1—2 м) и обломками призматического слоя иноцерамов . . . . .	30
14. Линзовидно переслаивающиеся бордовые и зеленые кремнистые породы . . . . .	70
15. Кремнистые породы вишнево-красные с прослоями (до 1 м) красных и розовых яшм . . . . .	25
16. Алевролиты зеленовато-серые с кремнистым цементом . . . . .	50
17. Алевролиты вишнево-красные массивные с кремнистым цементом . . . . .	15
18. Кремнистые породы коричневатокрасные с обломками призматического слоя иноцерамов . . . . .	20
19. Базальты темно-зеленые . . . . .	5
20. Кремнистые породы зеленовато-серые с подчиненными слоями буровато-красных . . . . .	50
21. Переслаивающиеся зеленовато-серые алевролиты с кремнистым цементом и зеленые кремнистые породы . . . . .	100
22. Кремнистые породы бордовые с прослоями буровато-красных и зеленых . . . . .	50
Общая мощность 800 м.	

Выше согласно залегают ачайваямская свита, представленная базальтами.

К юго-востоку от рассмотренного участка характер разреза ватынской серии в общих чертах сохраняется. Мощность постепенно увеличивается и в нижнем течении Ильпивеема достигает 1000 м.

К югу от широты среднего течения Калгынвалкына ватынская серия претерпевает заметные фациальные изменения. Здесь большее развитие получают базальты, образующие на некоторых участках (бассейн Безымянной) пачки мощностью 150—300 м. Появляются пласты (до 20 м) зеленовато-серых кремнистых песчаников, несколько чаще встречаются красновато-бурые и вишнево-красные алевролиты с кремнистым цемен-

том, мощность слоев которых измеряется первыми десятками метров.

Кремнистые породы в верхней части серии частично замещаются толщей (мощность до 500 м), в составе которой преобладают темно-серые и зеленовато-серые мелкозернистые туфопесчаники и зеленовато-серые литокристаллокластические туфы андезитового состава. Кремнистые породы в нижней части серии по простиранию нередко замещаются серыми и зеленовато-серыми алевролитами с кремнистым цементом. Последние в ряде случаев постепенно переходят в мелкозернистые кремнистые песчаники.

Встречаются, большей частью в пачках туфов, покровы (20—80 м) темно-зеленых базальтов. В ряде пунктов в разрезе присутствуют быстро выклинивающиеся по простиранию слои (10—60 м) среднегалечных (2—5 см) конгломератов с включениями валунов (15—20 см). Гальки и валуны представлены базальтами, туфами андезитового состава, яшмами и кремнистыми породами. Мощность серии в южном направлении постепенно увеличивается и в бассейне Ватыны достигает 1500 м.

В кремнистых породах из средней части ватынской серии в среднем течении крупного левого притока Ватыны (в 6 км к северу от высоты 1033 м) в 1970 г. собраны остатки *Helcion giganteus* Schmidt var. cf. *centralis* Schmidt, *H. sp.* (aff. *giganteus* Schmidt), *Inoceramus* cf. *sachalinensis* Sok., (*s. l.*), *I. sp. indet.* (aff. *digitatus* Sow.), *I. schmidti* cf. *schmidti* Mich., *I. aff. schmidti* (Mich.) (*s. l.*). Приблизительно на том же стратиграфическом уровне в кремнистых породах на левобережье Безымянной (в 8 км к северо-востоку от высоты 1033 м) обнаружен *Inoceramus* ex gr. *schmidti* (Mich.) (*s. l.*).

Кремнистые породы состоят из криптокристаллического кварцево-халцедонового агрегата с примесью (5—7%) остроугольных обломков (0,02—0,05 мм) плагиоклаза, пироксена и кварца. В некоторых разновидностях в небольшом количестве присутствуют хлорит и серицит. Яшмы отличаются от кремнистых пород отсутствием обломков; встречаются остатки радиоларий.

Алевролиты и кремнистые песчаники ватынской серии по составу не отличаются от аналогичных пород первой подсвиты аяонской свиты.

Базальты по своим петрографическим особенностям весьма близки к соответствующим породам четвертой подсвиты аяонской свиты. Иногда они обладают шаровой отдельностью. Встречаются стекловатые разновидности базальтов с вариолитовой структурой. Туфы андезитового состава отличаются от аналогичных пород четвертой подсвиты аяонской свиты присутствием крупных (1—30 см) обломков (до 30%) андезитов, изредка их туфов.

Туфопесчаники состоят из обломков (70—80%) размером 0,2—0,6 мм, редко до 1,5 мм, угловатой, иногда остроугольной и копьевидной формы, характерной для пирокластических пород, среди которых преобладают плагиоклаз и пироксен, встречаются алевролиты, базальты, андезиты и их туфы. Цемент типа выполнения пор хлоритизированный; в цементе присутствуют рогульчатые и серповидные осколки вулканического стекла (10—15%).

Конгломераты состоят из окатанной гальки (1—5 см) базальтов и кремнистых пород, реже яшм и туфов андезитового состава, сцементированной мелко- и среднезернистым песчанником.

По химическому составу (см. табл. 2) базальты ватынской серии весьма близки к аналогичным породам ачайваямской свиты, опробованным значительно полнее, поэтому их петрохимическая характеристика приведена ниже совместно с характеристикой базальтов ачайваямской свиты.

Обработка данных спектральных анализов (см. табл. 1) показывает, что кремнистые породы и алевролиты ватынской серии характеризуются повышенными по сравнению с кларком песчаников содержаниями бария (в 2,5 раза), титана и цинка (в 3 раза), ванадия (в 5 раз), никеля (в 6 раз), стронция (в 10 раз); ниже кларка содержания галлия (в 1,5 раза), марганца (в 2 раза), хрома (в 5 раз). В базальтах отмечаются более низкие по сравнению с кларком основных магматических пород содержания кобальта (в 1,5 раза), ванадия, меди и хрома (в 2 раза), скандия (в 2,5 раза), цинка (в 3 раза), марганца и никеля (в 4 раза), титана (в 4,5 раза), циркония (в 10 раз); близки к кларковым содержания галлия, стронция и бария. Магнитная восприимчивость кремнистых пород  $20 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 5,5), туфов андезитового состава —  $740 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 3,9), базальтов —  $560 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 5,7); плотность кремнистых пород  $2,66 \text{ г/см}^3$  (стандартное отклонение 0,14), туфов андезитового состава —  $2,72 \text{ г/см}^3$ , базальтов —  $2,74 \text{ г/см}^3$ .

Органические остатки, собранные в ватынской серии, представлены иноцерамами и гастроподами, образующими комплекс сенонской фауны Корякского нагорья, Срединного хребта Камчатки, Сахалина, Аляски и Японии. Виды *Helcion giganteus* Schmidt var cf. *centralis* Schmidt, *Inoceramus* cf. *sachalinensis* Sok. (s. l.), *I. ex gr. schmidti* (Mich.) (s. l.) характерны для кампанского яруса. В коллекции имеются остатки иноцеерама с почти прямыми, а не расходящимися радиальными ребрами, что отличает сантонский *Inoceramus digitatus* Sow. Однако сохранность этого экземпляра слишком неполная, чтобы можно было твердо установить этот вид. Поэтому он определен

лишь как *Inoceramus* sp. indet. (aff. *digitatus* Sow.). На основании приведенных данных возраст отложений, включающих органические остатки, определен как позднесантонский (?) — кампанский. На территории соседнего листа Р-59-XXII (правобережье Ватыны) А. В. Дитмаром [7] в отложениях, по составу и стратиграфическому положению сопоставляющихся с нижней частью ватынской серии, выделенной на территории листа Р-59-XXIII, обнаружены сантон-кампанские иноцерамы. Исходя из этого возраст ватынской серии определен как сантон-кампанский, хотя доказательства принадлежности ватынской серии к сантону подвергнуты сомнению. Имеются основания полагать, что вся серия формировалась только в кампане и, возможно, в его второй половине.

#### Маастрихтский-датский (?) ярусы

Ачайваямская свита ( $K_2a\delta$ ) обнажается на междуречье Ильпиеема — Итчайваяма и в юго-восточной части района. Она согласно залегает на ватынской серии. В составе свиты преобладают зеленовато-серые, зеленые, темно-зеленые, реже темно-серые базальты и лавовые брекчии основного состава с подчиненными слоями (10—200 м) зеленых, реже темно-серых туфов основного состава. В нижней части свиты на некоторых участках присутствуют пласты (мощность от первых метров до 30 м) буровато-красных, зеленовато-серых, реже вишнево-красных кремнистых пород и пачки (до 150 м) зеленовато-серых алевролитов с кремнистым цементом. Верхние горизонты свиты в районе не обнажены, видимая ее мощность достигает 1200 м.

На левобережье Итчайваяма (в 6 км к северо-западу от г. Чичайваям с отметкой 1022 м) по коренным выходам описан следующий разрез ачайваямской свиты (контакт ее с подстилающей ватынской серией, представленной кремнистыми породами с линзами яшм и обнажающейся в основании правого склона долины Итчайваяма, скрыт под аллювиальными отложениями) в м:

1. Лавобрекчии основного состава темно-зеленые, чередующиеся с базальтами. Видимая мощность . . . . .	около 300
2. Базальты темно-серые крупнопорфировые . . . . .	20
3. Базальты зеленовато-серые афировые, чередующиеся с лавобрекчиями основного состава . . . . .	90
4. Базальты зеленые миндалекаменные . . . . .	50
5. Лавобрекчии основного состава светло-зеленые . . . . .	80
6. Базальты темно-серые миндалекаменные . . . . .	30
7. Базальты темно-серые крупнопорфировые . . . . .	110
8. Базальты темно-зеленые миндалекаменные . . . . .	40
9. Лавобрекчии основного состава темно-зеленые, чередующиеся с базальтами . . . . .	110
10. Базальты темно-зеленые миндалекаменные . . . . .	20
11. Базальты темно-зеленые крупнопорфировые . . . . .	40



12. Лавобрекчии основного состава зеленые с покровами (мощность до 30 м) базальтов . . . . .	190
13. Базальты зеленые афировые . . . . .	50
14. Лавобрекчии основного состава зеленые пятнами сиреневато-серые с линзами (мощность до 5 м) туфов основного состава и покровами (до 10 м) базальтов . . . . .	70
Верхняя часть свиты не обнажена. Общая видимая мощность около 1200 м.	

В южной части района (верховья крупного ручья, впадающего в р. Итчайваям справа близ ее устья) ачайваямская свита залегает на верхней части ватынской серии, в составе которой здесь преобладают туфопесчаники с прослоями туфов андезитового состава и вишнево-красных алевролитов, и представлена преимущественно базальтами с подчиненными туфами основного состава (образуют пачки мощностью в первые десятки метров) и пластами (10—30 м) зеленых и зеленовато-серых кремнистых пород. В нижней части свиты в северной части поля ее выходов встречаются мощные (до 200 м) линзы, сложенные переслаивающимися (мощность слоев 0,2—3 м) зеленовато-серыми, иногда вишнево-красными кремнистыми породами и зеленовато-серыми алевролитами с кремнистым цементом. В последних в 1970 г. собраны остатки фораминифер *Bathysiphon akanosavensis* Takayanagi, *Hyperammina subdiscretiformis* Mjatluk, *H. elongata* Brady, *Glomospira corona* Cushman and Jarvis, *Involutina gaultina* (Berthelin), *Saccamina lathrami* Tarpan, *Rzehakina epigona* (Rzehak), *R. epigona lata* Cushman and Jarvis, *R. fissistomata* (Grzibowski), *Silicosigmoilina futabaensis* Asano, *S. kushiroensis* Yoshida, *S. californica* Cushman and Church, *S. futabaensis tokochiensis* Yoshida, *Haplophragmoides calculus* Cushman and Waters, *Dendrofrina maxima* Friebertg.

В юго-восточной части территории (юго-западное побережье бухты Анастасии) ачайваямская свита залегает на верхней части ватынской серии, представленной кремнистыми породами. В составе ачайваямской свиты выделяются две части. Нижняя (мощность около 400 м) представлена зелеными и темно-зелеными базальтами с редкими пластами (от первых метров до 30 м) зеленых туфов основного состава и вишнево-красных кремнистых пород. Встречаются слои (до 10 м) бордовых алевролитов с кремнистым цементом. В верхней части свиты (видимая мощность около 700 м) преобладают зеленые и темно-серые литокластические (размер обломков 1—25 см) туфы основного состава. Присутствуют покровы (70—100 м) темно-зеленых базальтов и редкие пласты (до 10 м) бордовых алевролитов с кремнистым цементом.

Базальты — порфировые, реже афировые породы, в ряде случаев с миндалекаменной текстурой. Вкрапленники (50—80%) представлены лабрадором и авгитом (примерно в равных соотношениях), присутствует рудный минерал, иногда диопсид,

гиперстен и оливин. Основная масса интерсертальная, переходящая местами в микролитовую, или гналопилитовая; в микролитах — лабрадор № 55—58.

Лавовые брекчии основного состава состоят из оплавленных обломков (50—60%) базальтов размером 1—25 см, погруженных в лавовую массу основного состава с микролитовой или пилотакситовой структурой.

Туфы основного состава слагаются угловатыми и остроугольными обломками (50—80%) размером 3—20 см базальтов, андезито-базальтов, редко андезитов. Цементирующая масса представлена пепловыми частицами и осколками (0,3—1,5 мм) плагиоклаза и моноклинного пироксена; присутствуют хлорит, иногда эпидот.

Кремнистые породы и алевролиты ачайваямской свиты по составу не отличаются от аналогичных пород ватынской серии.

По данным химических анализов (табл. 2), базальты ватынской серии и ачайваямской свиты относятся к нормальному ряду пород, слегка недосыщенных кремнекислотой и бедных щелочами. На обеих проекциях диаграммы А. Н. Заварицкого фигуративные точки располагаются близ вариационных кривых типа Йелоустон и Этна. Серийный индекс Ритмана ( $\sigma = 1,2—2,4$ ) свидетельствует о принадлежности базальтов к известковой и известково-щелочной группам Тихоокеанской серии пород с постоянным преобладанием  $Na_2O$  над  $K_2O$ . Индекс Пикока—52,4 при  $CaO$  равен  $Na_2O + K_2O = 4,9$  также характеризует породы как известково-щелочные. Вариационные диаграммы для  $Na_2O + K_2O - FeO + Fe_2O_3 - MgO$  свидетельствуют о том, что эволюция магматического расплава вначале шла в направлении незначительного обогащения железом. В дальнейшем наметилась тенденция к обогащению остаточного расплава щелочами. Таким образом, базальты ватынской серии и ачайваямской свиты по характеру эволюции обнаруживают известное сходство с известково-щелочной группой пород.

По данным спектральных анализов (см. табл. 1), для базальтов и туфов основного состава ачайваямской свиты характерны пониженные по сравнению с кларком основных пород содержания кобальта, меди и цинка (в 1,5 раза), ванадия, хрома и циркония (в 2 раза), скандия (в 2,5 раза), титана (в 3 раза), марганца и никеля (в 4 раза); близки к кларковому содержанию галлия, стронция и бария. Магнитная восприимчивость базальтов  $1900 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС (стандартный множитель 1,8), плотность 2,83 г/см<sup>3</sup>.

Комплекс фораминифер, остатки которых обнаружены в нижней части ачайваямской свиты, в целом характерен для конца позднего мела. Присутствие остатков *Rzehakina epigona lata* Cushman and Jarvis, не встречающихся в сопредельных районах в отложениях моложе маастрихтских, позволяет ограничить нижнюю возрастную границу ачайваямской свиты ма-

**ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ БАЗАЛЬТОВ ВАТЫН  
И ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Номера проб	Восраст	Содержание,										
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O
1	K <sub>2</sub> vt	47,90	0,67	11,08	6,52	5,32	0,31	9,67	13,95	1,76	0,56	1,74
2	K <sub>2</sub> vt	47,54	0,71	16,31	4,31	6,14	0,23	7,98	9,70	3,22	0,88	0,56
3	K <sub>2</sub> vt	48,46	0,56	13,54	4,57	5,18	0,21	9,51	11,85	2,56	0,92	0,51
4	K <sub>2</sub> vt	50,80	0,40	12,46	5,35	4,14	0,19	8,38	11,35	3,10	0,92	0,54
5	K <sub>2</sub> vt	46,00	2,00	15,17	5,76	4,31	0,15	5,44	10,70	3,65	1,40	3,16
6	K <sub>2</sub> ac	51,42	0,56	16,99	4,54	6,95	0,26	3,95	8,00	3,64	0,84	0,68
7	K <sub>2</sub> ac	47,18	0,80	13,83	6,38	4,96	0,22	8,78	11,75	2,56	0,58	0,74
8	K <sub>2</sub> ac	47,08	0,54	12,08	5,25	5,03	0,19	11,28	14,35	1,84	0,28	0,76
9	K <sub>2</sub> ac	48,62	0,55	14,14	5,59	4,68	0,21	7,98	11,95	2,04	0,52	0,77
10	K <sub>2</sub> ac	45,88	0,68	11,90	3,83	6,47	0,24	11,20	12,46	2,15	0,20	3,66
11	K <sub>2</sub> ac	49,54	0,80	15,37	4,90	5,00	0,18	6,20	10,00	2,95	1,17	3,00
12	K <sub>2</sub> ac	48,54	0,80	16,20	4,30	5,60	0,18	6,42	10,00	2,10	1,82	2,88
13	K <sub>2</sub> ac	48,20	0,68	15,35	2,87	6,68	0,18	7,42	10,32	2,50	1,45	3,00
14	K <sub>2</sub> ac	50,00	0,68	15,88	3,70	5,53	0,18	6,32	9,13	4,00	1,08	2,54
15	K <sub>2</sub> ac	48,76	0,65	12,21	3,38	5,82	0,16	10,00	12,46	2,00	1,10	2,76
16	K <sub>2</sub> ac	48,00	0,74	15,25	5,00	5,17	0,19	6,90	9,00	3,07	2,15	3,10
17	K <sub>2</sub> ac	48,40	0,76	14,25	3,87	6,75	0,19	7,80	9,76	2,87	1,40	2,66
18	K <sub>2</sub> ac	50,00	0,62	19,60	3,55	3,80	0,15	3,77	9,04	3,47	1,95	2,48
19	K <sub>2</sub> ac	49,40	0,72	16,90	5,00	4,67	0,14	5,00	8,37	3,65	2,30	2,88
20	K <sub>2</sub> ac	47,48	0,78	15,54	4,75	5,40	0,22	6,16	11,26	2,40	2,02	2,36
21	K <sub>2</sub> ac	49,32	0,65	13,00	3,88	6,25	0,18	8,56	11,17	2,55	1,60	2,02
22	K <sub>2</sub> ac	47,64	0,71	11,48	3,62	7,04	0,21	11,12	11,00	1,90	1,45	2,72

Пробы 1—4, 6—9 отобраны в 1969 г.; 5, 10—22 — в 1970 г. Анализы выполнены Голубева и Суховеева. Места отбора проб: 1 — верховья правого притока Ильпиеема, 5 км к восток-юго-востоку от высоты 1646 м; 3 — 1712 м; 4 — правобережье Ильпиеема, 8,5 км к северо-востоку от высоты верховья правого притока Имолканяввайма, 2 км к северо-западу от высоты паду от высоты 1607 м; 8—9 — верховья Имолканяввайма; 10 — 0,2 км к западу от высоты 1022 м; 21—22 — левобережье Итчайвайма, 4 км к юго-

**СКОЙ СЕРИИ И АЧАЙВАЙМСКОЙ СВИТЫ  
(ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ)**

вес. %			Числовые характеристики										
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ппп	γ	a	c	b	s	f'	m'	c'	n	Q	$\frac{a}{c}$	
0,31	2,47	102,32	4,4	4,9	37,6	53,1	27,8	41,8	30,4	83,6	7,5	0,9	
0,17	3,36	101,11	8,6	6,7	28,7	56,0	34,2	47,8	18,0	83,5	11,9	1,28	
0,19	2,85	100,91	6,8	5,4	33,4	54,4	26,3	47,5	26,2	80,3	10,2	1,26	
0,33	2,42	100,38	7,9	4,1	31,4	56,6	26,8	43,8	29,4	83,3	6,7	1,93	
0,07	1,80	99,61	10,7	5,4	27,7	56,2	34,8	35,1	30,1	79,7	14,4	2,0	
0,12	2,66	100,61	9,5	6,6	22,1	61,8	51,9	32,5	15,6	86,1	2,8	1,4	
0,25	2,69	100,72	6,3	6,1	33,3	54,3	30,9	44,6	24,5	88,1	10,1	1,0	
0,15	2,52	101,35	4,1	5,6	38,5	51,8	23,5	47,6	28,9	93,6	10,2	0,73	
0,17	3,41	100,63	5,2	6,6	32,5	55,7	34,9	41,5	23,6	86,9	5,6	0,79	
0,32	0,68	99,67	4,9	5,4	37,8	51,9	25,1	49,6	25,3	94,5	11,4	0,9	
0,31	0,20	99,62	8,5	6,4	26,3	58,8	35,6	41,1	23,3	79,1	5,8	1,3	
0,31	0,40	99,55	7,6	7,6	26,0	58,8	36,8	43,5	19,7	64,1	5,2	1,0	
0,28	0,62	99,55	7,8	6,8	28,4	57,0	32,8	45,8	21,4	72,1	8,4	1,1	
0,31	0,43	99,78	10,7	5,5	25,4	58,4	34,4	43,2	22,4	84,4	10,1	1,9	
0,27	—	99,57	5,9	5,0	34,5	54,6	24,2	47,7	28,1	72,7	7,6	1,2	
0,28	0,95	99,80	10,2	5,5	27,3	57,0	35,1	43,7	21,2	68,0	12,1	1,8	
0,30	0,60	99,61	8,3	5,4	30,0	56,3	33,5	44,5	22,0	75,6	9,7	1,5	
0,42	0,78	99,63	11,3	8,6	17,8	62,3	42,3	39,0	18,7	73,0	6,6	1,3	
0,35	0,26	99,64	11,9	5,9	22,8	59,4	40,4	39,0	20,6	71,1	10,9	2,0	
0,30	1,00	99,67	8,5	6,5	28,4	56,6	34,5	38,3	27,2	65,0	10,6	1,3	
0,31	0,43	99,92	7,9	4,6	32,2	55,3	28,7	44,1	27,2	79,3	9,8	1,7	
0,26	0,38	99,53	6,1	4,4	36,4	53,1	26,5	50,1	23,4	67,7	10,4	1,3	

полнены лабораторией Северо-Кавказского геологического управления; антока Ильпиеема, 4 км к югу от высоты 1147 м; 2 — среднее течение левого верховья правого притока Ильпиеема, 3 км к северо-западу от высоты 1607 м; 5 — левобережье Итчайвайма, в 5 км к юго-востоку от высоты 1067 м; 6 — 1067 м; 7 — среднее течение правого притока Ильпиеема, 3 км к северо-западу от ледника Снегового; 11—20 — левобережье Итчайвайма, 6 км к северо-западу от высоты 1022 м.



Таблица 3  
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА ЭФФУЗИВОВ АЧАЙВАЯМСКОЙ СВИТЫ  
АРГОНОВЫМ МЕТОДОМ

Номер пробы на карте	Место взятия пробы	Породы	Абсолютный возраст, млн. лет	K, %	$\frac{Ar^{40}}{K}$	$\frac{Ar^{40}}{K}$
4	Среднее течение правого притока Ильпивеема, 3 км к северо-западу от высоты 1607 м	Базальт	84	0,64	3,68	0,0048
5	Верховья правого притока Ильпивеема, 3 км к север-северо-востоку от высоты 1607 м	.	83	0,75	4,22	0,0047
6	Среднее течение правого притока Ильпивеема, 3,5 км к западу от высоты 1607 м	.	83	0,94	5,25	0,0047
7	Верховья Имолкакьяваяма, 3,5 км к востоку от высоты 1607 м	.	77	0,60	3,14	0,0044
8	Верховья Имолкакьяваяма, 5 км к восток-юго-востоку от высоты 1607 м	.	72	0,55	2,73	0,0041
12	Левобережье Итчайваяма, в ее среднем течении, 8 км к запад-юго-западу от высоты 1067 м	.	72	2,00	9,94	0,0041

Пробы 4—8 отобраны в 1969 г.; 12 — в 1970 г. Анализы выполнены лабораторией Аэрогеологической экспедиции № 11 объединения «Аэрогеология»; зав. лабораторией В. Комарова.

стрихтским ярусом. К юго-западу от рассматриваемой территории, в бассейне Ачайваяма, в верхней части ачайваямской свиты обнаружены споры и пыльца, позволяющие предполагать присутствие в составе свиты датских слоев, что нашло свое отражение в сводной легенде Коряжской серии листов геологической карты СССР м-ба 1:200 000. На основании этих данных возраст ачайваямской свиты с известной долей условности следует считать маастрихт-датским (?). Значения абсолютного возраста базальтов ачайваямской свиты (табл. 3) в одних случаях отвечают маастрихтскому ярусу, в других являются несколько более древними. Поэтому нельзя полностью исключить возможность, что на некоторых участках нижние горизонты ачайваямской свиты могут иметь кампанский возраст.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В составе четвертичных образований выделяются верхнечетвертичные ледниковые, водно-ледниковые, аллювиальные, морские, верхнечетвертичные — современные делювиально-пролювиальные, современные аллювиальные, морские и ледниковые отложения.

#### Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные образования представлены отложениями первой стадии, межстадиала и второй стадии позднечетвертичного оледенения. Возраст последнего основывается на данных Ю. П. Дегтяренко [6], установившего в Анадырском лимане наложение отложений рассматриваемой ледниковой эпохи на морские образования, охарактеризованные позднечетвертичной фауной.

Отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q^2_{III}$ ) включают ледниковые и водно-ледниковые образования. Первые приурочены к нижней части склонов, обрамляющих долины Укэлаята, Линглингваяма, Ильпивеема, Итчайваяма, Ватыны и некоторых их притоков. Они представлены большей частью темно-серыми суглинками, насыщенными песчано-дресвяным материалом, с включениями щебня, крупной гальки (5—10 см) и валунов (0,2—4 м). Мощность отложений 4—10 м.

Водно-ледниковые отложения распространены в тех же долинах, что и ледниковые, где слагают фрагменты террас, и вложены в ледниковые образования. Они представлены галечниками (2—10 см) с песчаным или гравийным заполнителем, с включениями валунов (10—50 см). Валун и гальки хорошо окатаны; последние нередко имеют уплощенную форму. Коэффициент окатанности средних галек (2—5 см) увеличивается вверх по разрезу в пределах 1,16; 1,26; 1,38. В составе валунов и галек преобладают алевролиты, песчаники, реже присутствуют кремнистые породы и основные эффузивы. Мощность водно-ледниковых отложений 8—13 м. В спорово-пыльцевом комплек-

се, выделенном на левобережье Ильпивеема в 25 км выше ее устья, в группе древесно-кустарниковых (60—95%) преобладают *Alnaster* (20—80%), *Pinus pumila* (5—7%), присутствуют единичные *Betula* sect. *Nana* e. Травянистые представлены единичными *Cyperaceae*, *Gramineae*, *Ericales*, *Artemisia*, из спор — единичные *Lycopodiaceae*, *Polypodiaceae*, *Selaginella sibirica*. Спектр характеризует холодный ледниковый климат.

Отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения ( $Q_{III}^3$ ) представлены аллювиальными и морскими образованиями. Аллювиальные отложения распространены на левобережье Укэлаята и Ильпивеема и на междуречье Ильпивеема — Имолканьявваяма. Они вложены в отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения и представлены слоистыми галечниками (размер галек 2—10 см) с гравийно-песчаным или супесчаным заполнителем, с прослоями (1—3 м) валуников (10—20 см), супесей и суглинков. Галечники плотно упакованы, ориентировка уплощенных галек субгоризонтальная. Коэффициент окатанности средних галек (2—5 см) выше, чем в водно-ледниковых отложениях первой стадии, и меняется в направлении снизу вверх в пределах 1,62; 1,68; 1,54. Гальки представлены песчаниками, алевролитами, кремнистыми породами, встречаются эффузивы основного состава. Мощность аллювиальных отложений 6—10 м. На левобережье Ильпивеема, в 25 км выше устья, из них выделены споры и пыльца. Преобладают древесно-кустарниковые формы (75—95%) *Alnaster* (55—80%), *Pinus pumila* (1—22%), *Betula* sect. *Nana* e (5—25%). Травянистые представлены единичными *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Ericales*, *Gramineae*; споры — единичные *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Selaginella sibirica*. Спектр характеризует климатические условия, близкие к современным.

Морские отложения сохранились в виде двух останцов на правобережье Ильпивеема, в нижнем течении. Они вложены в водно-ледниковые отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения, располагаются на том же гипсометрическом уровне, что и рассмотренные выше аллювиальные отложения, и представлены зеленовато-серыми или темно-серыми мелкозернистыми песками с тонкой параллельной слоистостью, с редкими прослоями (до 0,5 м) галечников (1—3 см), гравийников и грубозернистых песков, с мелкими (2—3 мм) обломками морских пеллеципод. Форма галек яйцевидная со средней окатанностью класса 2—2,5. Мощность отложений 5—13 м. Из нижней их части на правобережье Ильпивеема (в 4 км к юго-востоку от высоты 900 м) выделены пыльца и споры. Среди древесно-кустарниковых (62—85%) преобладают *Alnaster* (60—80%), *Pinus pumila* (до 20%), *Betula* sect. *Nana* e (до 15%), встречаются единичные *Larix*, *Alnus*. Травянистые представлены единичными *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Ericales*, *Gramiaceae* и разнотравьем; споровые — единичные *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*.

Спектр характеризует климатические условия, близкие к современным. В верхней части морских отложений (пробы отобраны на правобережье Ильпивеема, в 4 км к юго-востоку от высоты 900 м) древесно-кустарниковые (52—68%) представлены *Alnaster* (40—95%), *Alnus* (10—35%), *Pinus pumila* (2—10%), *Betula* sect. *Nana* e (2—5%); травянистые — *Cyperaceae* (1—60%), *Artemisia* (5—25%), единичные *Ericales*, *Gramiaceae*, представители разнотравья; споровые — единичные *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*, *Sphagnales*. Характер растительности свидетельствует о климате, скорее всего, несколько более теплом, чем современный.

Отложения второй стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q_{III}^4$ ) включают ледниковые и водно-ледниковые образования. Первые распространены в долине Укэлаята, на междуречье Укэлаята — Линглингваяма, в долинах Вальваяма, Ильпивеема и Итчайваяма. Они представлены валуниками (0,2—2 м) с супесчаным заполнителем и скоплениями щебня. В состав валунов и щебня входят алевролиты и кремнистые породы, редко эффузивы основного состава. Мощность отложений 5—12 м.

Водно-ледниковые отложения распространены в верховьях правых притоков Ильпивеема и в долинах Итчайваяма и Калганвалкына. Они вложены как в ледниковые отложения второй стадии, так и в водно-ледниковые отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения и представлены переслаивающимися валуниками (10—50 см) и галечниками (2—10 см) с песчано-гравийным заполнителем с прослоями (первые метры) гравийников и песков. В состав галек и валунов входят алевролиты, песчаники, кремнистые породы, иногда эффузивы. Мощность отложений 5—30 м. В спорово-пыльцевом спектре, выделенном на левобережье Итчайваяма, в нижнем течении (3,5 км к юго-западу от высоты 900 м), преобладают сережкоцветные (70—95%), встречаются кустарниковая березка, ольховник. В группе травянистых — *Artemisia*, *Cyperaceae* и единичные представители разнотравья; среди споровых — *Polypodiaceae* (16—62%), *Sphagnales* (2—14%), *Lycopodiaceae* (38—79%), единичные *Selaginella sibirica*. Бедный видовой состав спектра с тундровыми формами характеризует условия похолодания климата.

#### Верхнечетвертичные-современные отложения ( $Q_{III-IV}$ )

Верхнечетвертичные — современные отложения развиты в нижней части склонов долин Укэлаята, Ильпивеема, Итчайваяма, Ватыны и представлены делювиально-пролювиальными образованиями мощностью 5—10 м. В их разрезе чередуются слои щебня с глыбами (угловатые и полуокатанные обломки алевролитов, песчаников, кремнистых пород и эффузивов размером 10—50 см) супесей и суглинков. Они залегают на отложениях первой стадии позднечетвертичного оледенения и в ряде случаев

перекрывают современную высокую пойму. В них, в свою очередь, вложена нижняя часть современных отложений. Таким образом, формирование делювиально-пролювиальных отложений началось в позднечетвертичное время и продолжалось в современную эпоху.

#### Современные отложения

В составе современных отложений выделяются нижняя, средняя и верхняя части, а также объединенные средняя и верхняя части.

Нижняя часть ( $Q^1_{IV}$ ). Нижняя часть современных отложений представлена аллювиальными образованиями, слагающими первую надпойменную террасу (высота 2—3 м) в долинах Укэлаята, Ильпивеема и Итчайваяма. В нижней части они состоят из галечников (1—10 см) с включениями валунов (10—50 см) с прослоями (0,1—0,3 м) валуников (10—50 см) и гравийников, в верхней — из переслаивающихся супесей и суглинков. В составе хорошо окатанных валунов и галек преобладают алевролиты, песчаники и кремнистые породы, встречаются эффузивы основного состава и гранитоиды. Видимая мощность отложений 2—3 м. На левобережье Ильпивеема, в 24 км выше устья, из этих отложений выделены споры и пыльца. В нижней части разреза преобладают споры (50—93%) *Polypodiaceae*, *Selaginella sibirica*; древесно-кустарниковые (6—39%) представлены *Alnaster*, *Pinus pumila*, единичными *Betula* sect. *Nanpaе*. В верхней части преобладают древесно-кустарниковые (54—57%) *Pinus pumila* (52—89%), *Alnaster* (9—38%), *Betula* sect. *Nanpaе* (до 10%); среди травянистых (5—35%) — *Ericales* (55—92%), представители разнотравья единичны. Споры (10—12%) представлены плаунами и папоротниками. Спорово-пыльцевой спектр свидетельствует о потеплении климата и смягчении его континентальности.

Средняя часть ( $Q^2_{IV}$ ). Средняя часть современных отложений представлена аллювиальными галечниками (1—5 см) с грубозернистым песчаным заполнителем, с прослоями (0,2—0,5 м) гравийников, слагающими высокую пойму (высота над урезом воды 1,5—3 м) в долинах Укэлаята, Ильпивеема, Итчайваяма и Калгынвалкына. В составе галек преобладают алевролиты, песчаники и кремнистые породы, присутствуют эффузивы основного состава, гранитоиды. Видимая мощность отложений 1,5—3 м. На правобережье Ильпивеема, в 1,5 км выше устья, из них выделены пыльца и споры. Среди древесно-кустарниковых — единичные *Pinus pumila*, *Betula* sect. *Nanpaе*, *Alnaster*; травянистые — единичные *Cyperaceae*, *Artemisia*, *Compositae*; споровые — единичные *Polypodiaceae*, *Lycopodiaceae*. Спектр малопредставителен, однако близок к современному.

Верхняя часть ( $Q^3_{IV}$ ). Верхняя часть современных отложений включает аллювиальные и ледниковые образования.

Первые распространены в долинах всех рек района (на геологической карте показаны только в крупных долинах), где слагают низкую пойму и русло. Они представлены грубозернистыми слонстыми песками и галечниками, по составу не отличающимися от аналогичных пород средней части современных образований. Мощность отложений 1,5—2 м.

Ледниковые отложения связаны с современным оледенением карового типа и развиты в высокогорной части хребтов Укэлаята и Снегового. Они слагают морены, отходящие от края ледников на расстояние до 5 км, и представлены скоплениями глыб, щебня и суглинками. Мощность отложений до 30 м.

Средняя и верхняя части ( $Q^{2+3}_{IV}$ ). Средняя и верхняя части современных отложений представлены аллювиальными и морскими образованиями. Первые объединяют отложения высокой и низкой пойм и русла, развитые в долинах Линглингваяма и Ватыны, так как раздельно они не выражаются в масштабе геологической карты.

Морские отложения распространены на побережье бухты Анастасии и в нижнем течении Ильпивеема и Итчайваяма. Они представлены чередующимися мелко-, средне- и крупнозернистыми песками с прослоями (до 10 см) правийников и галечников, по составу не отличающихся от аналогичных пород современных аллювиальных образований. Видимая мощность морских отложений 2—4 м. Спорово-пыльцевой комплекс, выделенный в междуречье Ильпивеема — Итчайваяма (6 км к ЮВ от высоты 900 м), характеризуется следующими особенностями. В нижней части отложений присутствует пыльца теплолюбивых видов березы и ольхи. В группе древесно-кустарниковых (35—80%) преобладает *Pinus pumila* (31—89%), присутствуют единичные *Alnaster*, *Betula* sect. *Nanpaе*, *B. sect. Albaе*, *B. sect. Costataе*, *B. sect. Ermani*. Травянистые (6—46%) представлены *Artemisia* (20—40%), *Ericales* (20—25%), *Cyperaceae* (5—25%) и единичными видами разнотравья. Спектр характеризует климатический оптимум, имевший место в середине современной эпохи. В верхней части рассматриваемых отложений видовой и количественный состав растительности очень беден — единичные *Pinus pumila*, *Alnaster*, *Betula* sect. *Nanpaе*, *Artemisia*, *Cyperaceae*, плауны, папоротники, сфагновые, что характеризует климатические условия, в которых находятся современные растения.

#### ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

##### ПОЗДНЕМЕЛОВОЙ ВАТЫНСКИЙ ИНТРУЗИВНЫЙ КОМПЛЕКС

Позднемеловой интрузивный комплекс представлен пироксенитами, габбро, диоритами, диорит-порфиридами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранодиорит-порфирами, образующими интрузивные массивы, и жильными породами (диабазами,

габбро-порфиридами, диорит-порфиридами, кварцевыми диорит-порфиридами и гранодиорит-порфирами). Площадь выходов наиболее крупных массивов достигает 40 км<sup>2</sup>. Часть массивов имеет простое строение и сложена одним или несколькими типами пород (габбро, диоритами или гранодиорит-порфирами), другая часть имеет более сложный состав и включает в себя породы разного состава (от пироксенитов до гранодиоритов).

Пироксениты ( $\sigma K_2v$ ) совместно с габбро и диоритами участвуют в строении крупного (площадь выходов около 40 км<sup>2</sup>) интрузивного массива, обнажающегося в верховьях Итчайваяма. Здесь отчетливо намечаются три фазы внедрения, отделенные, по-видимому, небольшим временным интервалом. Первая из них представлена пироксенитами; вторая — габбро, имеющими активный интрузивный контакт с пироксенитами и содержащими ксенолиты последних; третья — диоритами, имеющими активный интрузивный контакт как с пироксенитами, так и с габбро. В диоритах присутствуют, кроме того, ксенолиты габбро, а в пироксенитах наблюдаются апофизы диоритов.

Контакты массива с вмещающими породами ватынской серии и ачайваямской свиты и со структурами главного геосинклинального комплекса резко несогласные и секущие. Массив характеризуется аномальным магнитным полем напряженностью до +750 гамм (см. рис. 2). Форма графиков  $\Delta T$  свидетельствует о том, что в физическом смысле он представляет собой крутопадающее штокообразное тело бесконечного распространения на глубину. На гравиметрической карте этому массиву отвечает локальная положительная аномалия, тяготеющая к зоне Вывнинского глубинного разлома, выраженного гравитационной ступенью. Это позволяет достаточно уверенно говорить о структурной связи интрузивного массива с указанным разломом.

Пироксениты — темно-зеленые крупнозернистые породы — состоят из диопсида (75—100%), по которому иногда развивается уралитовая роговая обманка, и оливина (до 10%). В небольшом количестве присутствуют магнетит и титаномагнетит. Структура панидиоморфнозернистая.

Габбро ( $vK_2v$ ) слагают четыре самостоятельных штокообразных массива в верховьях и среднем течении Итчайваяма. Площадь их выходов 0,5—6 км<sup>2</sup>. Совместно с пироксенитами и диоритами габбро участвуют также в строении сложного массива в верховьях Итчайваяма. На левобережье Итчайваяма, в среднем течении, имеется массив (площадь выходов около 3,5 км<sup>2</sup>), сложенный преимущественно габбро. В северо-западной части массива имеется небольшой выход гранодиоритов (площадь около 0,15 км<sup>2</sup>).

Габбро — зеленовато-серые и темно-серые средне- и мелкозернистые породы. Состав: лабрадор № 50—60 (40—60%), диопсид (50—80%), роговая обманка (5—7%) и рудные минералы (3—5%), представленные магнетитом и титаномагнетитом; при-

сутствует апатит. Структура габбровая, характеризующаяся одинаковой степенью идиоморфизма минералов, или габбро-офитовая с несколько большим идиоморфизмом плагиоклаза, образующего широкие таблицы.

Диориты ( $\delta K_2v$ ) образуют штокообразный массив на правобережье Ильпиеема, в среднем течении, площадью около 0,7 км<sup>2</sup> с очень узкой (около 50 м) зоной экзоконтакта. Кроме того, диориты совместно с пироксенитами и габбро участвуют в строении сложного массива, обнажающегося в верховьях Итчайваяма.

Диориты — темно-серые и зеленовато-серые мелко- и среднезернистые породы — состоят из андезина № 42—44 (65—70%), роговой обманки (20—25%), биотита (до 5%), кварца (2—3%). Изредка встречается калиевый полевой шпат, присутствуют рудный минерал, сфен, циркон, апатит. Структура гипидиоморфнозернистая с отчетливо выраженным идиоморфизмом роговой обманки по отношению к плагиоклазу.

Диорит-порфириды ( $\delta K_2v$ ) и кварцевые диориты ( $q\delta K_2v$ ), связанные постепенным переходом, образуют три штокообразных массива. Один из них, расположенный на междуречье Укэлаята — Апокаматкына, имеет в плане овальную форму, площадь выхода около 0,6 км<sup>2</sup>. Северный, восточный и южный его контакты с вмещающими терригенными породами второй под-свиты аяонской свиты крутые (ширина зоны экзоконтакта не превышает 100 м), западный пологий (ширина зоны экзоконтакта достигает 2 км). Два других массива обнажаются на левобережье Укэлаята, в среднем течении. Площадь выходов каждого из них (в пределах рассматриваемой территории) около 0,2 км<sup>2</sup>, ширина зоны экзоконтакта около 200 м.

Диорит-порфириды по составу близки к диоритам и отличаются от последних присутствием порфировых выделений плагиоклаза и изредка калиевого полевого шпата.

Кварцевые диориты — серые и темно-серые среднезернистые породы. Состав: плагиоклаз (65—70%), кварц (до 15%), микроклин (до 5%), роговая обманка (5—10%), биотит (5—10%). Плагиоклаз зональный: в центральных частях кристаллов лабрадор № 56—58, в краевых — андезин № 40—44. Присутствуют рудный минерал, циркон, апатит и сфен. Структура гипидиоморфнозернистая со схемой идиоморфизма роговая обманка → плагиоклаз → микроклин → кварц.

Гранодиориты ( $\gamma\delta K_2v$ ) участвуют в строении интрузивного массива, сложенного преимущественно габбро, на левобережье Итчайваяма, в среднем течении. Они образуют в северо-западной части массива небольшой (площадь выхода около 0,15 км<sup>2</sup>) изометричный в плане шток и имеют активный интрузивный контакт с габбро и эффузивами ачайваямской свиты.

Гранодиориты — серые и светло-серые среднезернистые породы — состоят из андезина № 32—34 (40—45%), микроклина

(20—25%), кварца (10—15%), роговой обманки (12—15%) и биотита (3—5%). Присутствуют рудный минерал, апатит, сфен. Структура гинидиоморфнозернистая с отчетливым идиоморфизмом плагиоклаза по отношению к микроклину и кварцу. Биотит относительно идиоморфен.

Гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta\lambda K_2v$ ) слагают два весьма небольших (площадь выходов 0,1—0,15 км<sup>2</sup>) штока на левобережье Укэлаята в районе высоты 1367 м. Контакты их с вмещающими терригенными породами второй подсветы аяонской свиты довольно пологие, о чем свидетельствует сравнительно широкая (до 800 м) зона контактовых роговиков.

Гранодиорит-порфиры — светло-серые и розовато-серые мелко- и среднезернистые порфиновые породы. От рассмотренных выше гранодиоритов они отличаются присутствием порфиновых выделений плагиоклаза и микроклина размером 2—3 мм.

*Дайки гранодиорит-порфиров ( $\gamma\delta\lambda K_2v$ ), кварцевых диорит-порфиров ( $q\delta\lambda K_2v$ ), диорит-порфиритов ( $\delta\lambda K_2v$ ), габбро-порфиритов ( $v\lambda K_2v$ ), диабазов ( $\beta K_2v$ ).*

Дайки гранодиорит-порфиров спорадически встречаются на междуречье Укэлаята — Апокаматкина и в нижнем течении Безьянной (южная часть района). По составу и структуре они очень близки к гранодиорит-порфирам, слагающим интрузивные штоки. Мощность даек 3—12 м, протяженность до 100 м, падение вертикальное.

Диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты резко преобладают среди жильных образований позднемелового интрузивного комплекса. Дайки этого состава наиболее широко распространены на междуречье Укэлаята — Апокаматкина и на левобережье Укэлаята, в среднем течении. Спорадически они встречаются в верховьях и среднем течении Итчайваяма, на междуречье Итчайваяма — Имоканьявваяма и на левобережье Ватыны. Мощность даек 1—20 м, протяженность от первых десятков метров до 3 км, падение 50—90°, преобладающее простирание северо-восточное и субширотное. По составу диорит-порфириты и кварцевые диорит-порфириты весьма близки к породам интрузивных массивов и в отличие от последних характеризуются более мелкозернистым сложением и присутствием вкрапленников плагиоклаза или плагиноклаза и кварца.

Габбро-порфириты слагают ряд даек в верховьях и среднем течении Итчайваяма. Мощность их 4—10 м, протяженность 30—70 м, падение большей частью вертикальное. Габбро-порфириты представляют собой темно-зеленые порфиновые породы, состоят из андезина № 46—48, авгита, роговой обманки и магнетита. Вкрапленники (35—40%) представлены лабрадором № 58—60 (55—60%), авгитом (25—30%) и роговой обманкой (10—15%).

Структура основной массы микрогаббровая, характеризующаяся аллотриоморфными очертаниями зерен.

Дайки диабазов встречаются в среднем течении Апокаматкина и на левобережье Итчайваяма, в среднем течении. Мощность их 1,5—5 м, протяженность до 80 м. Диабазы — темно-зеленые породы с офитовой структурой, состоят из лабрадора № 62—64 (около 65%), авгита (около 25%) и магнетита (около 10%).

По химическому составу (табл. 4) породы позднемелового интрузивного комплекса близки к соответствующим типам по Р. Дэли. Пироксениты, габбро и диабазы относятся к нормальному ряду пород. Пироксениты недосыщены кремнекислотой, бедны щелочами. Габбро слегка недосыщены, в некоторых случаях насыщены кремнекислотой, бедны щелочами. Диабазы насыщены кремнекислотой и бедны щелочами. Диориты принадлежат к нормальному, реже пересыщенному алюминием ряду пород; они слегка пересыщены кремнекислотой и очень бедны щелочами. Кварцевые диориты относятся к нормальному или пересыщенному алюминием типу, пересыщены кремнекислотой и очень бедны щелочами. Гранодиориты — породы пересыщенного алюминием ряда, пересыщены кремнекислотой, бедны или умеренно богаты щелочами.

По данным спектральных анализов (табл. 5), пироксениты характеризуются более высокими по сравнению с кларком ультраосновных пород содержаниями ванадия, меди и цинка (в 3 раза), титана (в 4 раза); ниже кларка содержания марганца и кобальта (в 2 раза), хрома (в 2,5 раза), скандия (в 3 раза), бериллия (в 4 раза); близко к кларковому содержанию никеля. В габбро отмечены более высокие по сравнению с кларком основных пород содержания ванадия (в 1,5 раза), никеля (в 27 раз) и более низкие — галлия, скандия и иттрия (в 1,5 раза), титана и стронция (в 3 раза), хрома (в 4 раза), бериллия (в 7 раз), марганца (в 100 раз); близки к кларковым содержаниям кобальта, меди и фосфора. В диоритах фиксируются более высокие по сравнению с кларком средних пород содержания цинка (в 1,5 раза), кобальта (в 2 раза), скандия (в 4 раза); ниже кларка содержания свинца (в 1,5 раза), никеля и хрома (в 2,5 раза), титана (в 3 раза), марганца (в 60 раз), циркония (в 170 раз); близки к кларковым содержаниям ванадия, меди, стронция и бария. Для гранодиоритов характерны более высокие по сравнению с кларком кислых пород содержания хрома (в 1,5 раза), никеля и кобальта (в 2 раза), иттрия (в 2,5 раза) и более низкие — марганца (в 1,5 раза), бария (в 2,5 раза), циркония (в 150 раз); близки к кларковым содержаниям титана, ванадия, меди и свинца.

Экзоконтактовые изменения, связанные с позднемеловыми интрузивами, выражены в ороговикании вмещающих осадочных и вулканогенных пород. Ширина зоны экзоконтакта пироксенитов и габбро не превышает 30 см. В этой зоне осадочные породы слабо ороговиканы, а в эффузивах отмечается амфиболитизация. Ширина зоны экзоконтакта диоритов, диорит-порфи-

ХИМИЧЕСКИЕ СОСТАВЫ ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ИНТРУЗИВНЫХ ПОРОД

Номера проб	Породы	Содержание,										
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O
1	Пироксенит	46,35	0,34	6,30	4,42	5,17	0,16	16,04	17,56	0,60	0,14	3,46
2	"	44,54	0,74	4,58	8,00	8,20	0,14	13,48	17,23	0,68	0,20	1,20
3	"	45,36	0,50	4,68	7,81	5,75	0,17	14,36	18,75	0,36	0,10	1,08
4	Габбро	48,48	0,43	17,70	3,13	6,40	0,18	5,44	13,02	0,58	0,77	2,10
5	Габбро-порфирит	49,44	0,94	18,37	4,15	6,17	0,26	3,81	9,70	2,54	1,17	2,57
6	Диабаз	51,00	1,07	15,00	3,56	9,34	0,23	4,32	7,76	3,30	1,00	3,04
7	Диорит-порфирит	56,26	0,53	15,35	1,14	5,46	0,12	7,26	6,87	2,38	1,12	—
8	То же	57,84	0,73	17,25	0,67	5,85	0,09	3,56	4,52	2,48	2,32	—
9	"	58,52	0,57	16,97	2,42	3,98	0,14	3,02	6,52	3,50	1,20	—
10	Кварцевый диорит-порфирит	59,02	0,59	16,40	1,70	4,91	0,08	3,88	4,91	2,80	2,16	—
11	То же	61,20	0,52	16,88	1,30	4,05	0,14	2,97	5,75	2,40	1,44	—
12	"	61,98	0,50	16,81	0,38	3,16	0,06	3,42	5,78	3,20	1,36	—
13	Кварцевый диорит	60,06	0,67	18,03	1,15	5,09	0,11	3,22	6,31	2,80	1,50	—
14	Кварцевый диорит-порфирит	61,69	0,47	16,97	1,89	3,51	0,13	2,39	4,84	4,00	1,43	—
15	Грано-диорит-порфир	64,91	0,50	16,58	2,39	2,81	0,06	2,17	1,96	3,24	2,08	—
16	То же	69,07	0,53	15,43	1,10	1,98	0,03	2,07	2,81	3,10	1,56	—
17	"	69,27	0,67	17,08	0,60	0,95	0,01	0,97	2,58	4,40	1,05	—

Пробы 1—6 отобраны в 1968 г.; 7—17 — в 1970 г. Анализы выполнены Лубева и Суховеева. Места отбора проб: 1, 2, 3 — правобережье Итчайяма веро-востоку от высоты 1081 м; 4 — левобережье правого притока Итчайяма (соответственно в 4,5 и 6 км к юго-западу от высоты 1067 м); 7, 10, 13, 15, 16, 17 — левобережье Укзаята (соответственно в 6; 5; 6 и 5,5 км к юго-востоку от высоты 1377 м); 8, 9, 14 — веро-западу и 5 км к западу от высоты 765 м; 11, 12 — правобережье Апока от высоты 1367 м).

И ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПО А. Н. ЗАВАРИЦКОМУ) Таблица 4

вес. %			Числовые характеристики												
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm	z	a	c	b	s	a'	f	m'	c'	n	Q	a/c		
0,18	0,60	100,32	1,4	3,6	47,6	47,4	—	16,5	50,2	33,3	86,9	11,6	0,4		
0,33	0,40	99,72	1,6	2,0	50,6	45,8	—	40,6	33,3	26,1	84,7	13,6	0,8		
0,07	0,68	99,67	0,8	2,4	50,2	46,6	—	19,3	45,2	35,5	84,7	10,8	0,3		
0,17	1,66	100,06	2,2	3,5	43,6	50,7	—	20,6	54,4	25,0	52,7	6,5	0,6		
0,18	0,38	99,68	7,9	9,3	21,1	61,7	—	50,2	33,2	16,6	76,6	1,7	0,8		
0,19	—	99,81	9,1	5,9	24,1	60,9	—	52,3	31,5	16,2	82,8	2,3	1,5		
0,11	2,87	99,47	7,0	6,9	20,4	65,7	—	30,9	61,3	7,8	76,5	10,5	1,1		
0,13	4,00	100,34	11,3	5,7	14,0	69,0	9,6	45,7	44,7	—	70,0	8,7	2,0		
0,15	3,16	100,15	9,9	7,0	12,9	70,2	—	48,6	41,3	10,1	81,2	13,6	1,4		
0,15	3,30	99,90	9,6	6,0	14,2	70,2	6,6	45,2	48,2	—	66,7	15,2	1,6		
0,11	2,95	99,71	7,0	7,8	11,9	73,3	11,4	44,3	44,3	—	71,6	24,8	0,9		
0,15	3,39	100,19	9,4	5,9	10,9	73,8	—	33,1	54,6	12,3	78,3	22,9	1,6		
0,19	1,23	100,36	8,6	7,8	12,3	71,3	4,6	49,4	46,0	—	73,8	17,6	1,1		
0,12	2,65	100,09	11,3	6,1	9,3	73,3	1,4	54,9	43,7	—	81,3	17,9	1,9		
0,13	2,75	99,58	9,9	2,2	15,4	72,5	46,3	30,0	23,7	—	70,6	23,0	4,5		
0,11	2,52	100,31	8,9	3,4	10,8	76,9	42,0	25,9	32,1	—	74,6	32,6	2,6		
0,09	1,58	100,25	10,8	3,1	9,7	76,14	53,1	14,1	32,8	—	86,2	28,1	3,5		

лабораторией Северо-Кавказского геологического управления; аналитики Го- (соответственно в 1,5 км к северо-востоку, 1,5 км к юго-западу и 3 км к се- ма, 1,5 км к юго-востоку от высоты 1081 м; 5, 6 — левобережье Итчайяма 16, 17 — левобережье Укзаята (соответственно в 6; 5; 6 и 5,5 км к юго-вос- левобережье Укзаята (соответственно в 6 км к запад-юго-западу, 1 км к се- маткына (соответственно в 7 км к юго-востоку и 6 км к восток-юго-востоку

Таблица 5  
СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ-ПРИМЕСЕЙ В ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ИНТРУЗИВНЫХ ПОРОДАХ  
ПО ДАННЫМ ПРИБЛИЖЕННО-КОЛИЧЕСТВЕННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Элементы	Кларк в магматических породах по А. П. Виноградову, вес. %					Количество анализов				
	Ультраосновных		основных		средних	кислых	31	45	56	28
	Пироксениты		Габбро		Диориты	Гранодиориты	Пироксениты	Габбро	Диориты	Гранодиориты
Mn	15·10 <sup>-1</sup>	20·10 <sup>-1</sup>	12·10 <sup>-1</sup>	0,6·10 <sup>-1</sup>	0,6·10 <sup>-1</sup>	0,18·10 <sup>-1</sup>	0,21·10 <sup>-1</sup>	0,38·10 <sup>-1</sup>	0,21·10 <sup>-1</sup>	0,38·10 <sup>-1</sup>
Ni	200·10 <sup>-3</sup>	0,16·10 <sup>-3</sup>	5,5·10 <sup>-3</sup>	0,8·10 <sup>-3</sup>	170·10 <sup>-3</sup>	4,3·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	1,6·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	1,6·10 <sup>-3</sup>
Co	20·10 <sup>-3</sup>	4,5·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	0,5·10 <sup>-3</sup>	10·10 <sup>-3</sup>	4,3·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	1·10 <sup>-3</sup>
Ti	0,3·10 <sup>-1</sup>	9·10 <sup>-1</sup>	8·10 <sup>-1</sup>	2,3·10 <sup>-1</sup>	1,1·10 <sup>-1</sup>	3,2·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-1</sup>
V	0,4·10 <sup>-1</sup>	2·10 <sup>-2</sup>	1·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	1,2·10 <sup>-2</sup>	3,4·10 <sup>-3</sup>	0,9·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>	0,9·10 <sup>-2</sup>	0,4·10 <sup>-2</sup>
Cr	200·10 <sup>-3</sup>	20·10 <sup>-3</sup>	5·10 <sup>-3</sup>	2,5·10 <sup>-3</sup>	120·10 <sup>-3</sup>	5,3·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	3,3·10 <sup>-3</sup>	2,1·10 <sup>-3</sup>	3,3·10 <sup>-3</sup>
Mo	0,5·10 <sup>-3</sup>	0,14·10 <sup>-3</sup>	0,09·10 <sup>-3</sup>	0,1·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	—	—
Zr	0,3·10 <sup>-2</sup>	10·10 <sup>-2</sup>	26·10 <sup>-2</sup>	20·10 <sup>-2</sup>	—	—	—	—	—	—
Cu	2·10 <sup>-3</sup>	10·10 <sup>-3</sup>	3,5·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	5,8·10 <sup>-3</sup>	7,9·10 <sup>-3</sup>	—	0,15·10 <sup>-2</sup>	0,15·10 <sup>-2</sup>	0,12·10 <sup>-2</sup>
Pb	0,015·10 <sup>-3</sup>	0,8·10 <sup>-3</sup>	1,5·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	2,8·10 <sup>-3</sup>	2,8·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
Zn	3·10 <sup>-3</sup>	13·10 <sup>-3</sup>	7,2·10 <sup>-3</sup>	6·10 <sup>-3</sup>	10·10 <sup>-3*</sup>	10·10 <sup>-3*</sup>	10·10 <sup>-3*</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>
Ge	0,5·10 <sup>-3</sup>	2,4·10 <sup>-3</sup>	0,25·10 <sup>-3</sup>	3·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	10·10 <sup>-3*</sup>	10·10 <sup>-3*</sup>	10·10 <sup>-3*</sup>
Ga	0,2·10 <sup>-3</sup>	1,8·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	2·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	3·10 <sup>-3*</sup>	3·10 <sup>-3*</sup>	3·10 <sup>-3*</sup>
Be	0,2·10 <sup>-4</sup>	0,4·10 <sup>-4</sup>	1,8·10 <sup>-4</sup>	5,5·10 <sup>-4</sup>	—	—	—	10·10 <sup>-4*</sup>	10·10 <sup>-4*</sup>	10·10 <sup>-4*</sup>
Sc	0,5·10 <sup>-3</sup>	2,4·10 <sup>-3</sup>	0,25·10 <sup>-3</sup>	0,3·10 <sup>-3</sup>	0,15·10 <sup>-3</sup>	—	—	1,5·10 <sup>-3</sup>	1,5·10 <sup>-3</sup>	—
Y	—	—	—	3,4·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	1,5·10 <sup>-3</sup>	1,5·10 <sup>-3</sup>	—
Yb	—	2·10 <sup>-4</sup>	—	4·10 <sup>-4</sup>	—	—	—	30·10 <sup>-4</sup>	30·10 <sup>-4</sup>	—
P	0,17·10 <sup>-1</sup>	1,4·10 <sup>-1</sup>	1,6·10 <sup>-1</sup>	0,7·10 <sup>-1</sup>	—	—	—	0,95·10 <sup>-1</sup>	0,95·10 <sup>-1</sup>	10·10 <sup>-4</sup>
Sr	0,10·10 <sup>-2</sup>	1,4·10 <sup>-2</sup>	8·10 <sup>-3</sup>	—	—	—	—	7,1·10 <sup>-2</sup>	7,1·10 <sup>-2</sup>	6·10 <sup>-2</sup>
Ba	0,04·10 <sup>-1</sup>	3·10 <sup>-1</sup>	6,5·10 <sup>-1</sup>	8,3·10 <sup>-1</sup>	0,01·10 <sup>-1</sup>	—	—	6,5·10 <sup>-1</sup>	6,5·10 <sup>-1</sup>	6·10 <sup>-1</sup>

Местный кларк вычислен методами математической статистики. Пробы отобраны в 1968—1970 гг. Анализы выполнены лабораторией Аэрогеологической экспедиции № 9 объединения «Аэрогеология»; аналитики Е. П. Попова, А. С. Коган-Раевский.

\* Предельная чувствительность спектрального анализа.

ритов, кварцевых диоритов, гранодиоритов и гранодиорит-порфиров от 50 м до 2 км. Алевриты и песчаники преобразованы в кварцево-серицитово-эпидотовые роговики с микролепидобластовой или порфиробластовой структурой; структура основной ткани бластопелитовая, текстура полосчатая или пятнистая. По эффузивам и туфам основного состава развиваются эпидотово-пироксеновые роговики с бластопорфировой структурой.

Пиритизированные породы, генетически связанные с позднемеловыми интрузивами, развиты как в зонах экзоконтактов, так и в пределах самих массивов. Они образуют изометричные или вытянутые в субширотном и северо-восточном направлениях поля площадью 0,5—5 км<sup>2</sup>. Такие поля установлены на междуречье Укэлаята — Апокаматкына, на левобережье Укэлаята, в среднем течении, в верховьях и среднем течении Итчайваяма. В отдельных случаях непосредственная связь пиритизированных пород с интрузивами не наблюдается; отмечается их приуроченность к разрывным нарушениям северо-восточного простирания (междуречье Ильпивеема — Итчайваяма). В протолочках из пиритизированных пород обнаружены халькопирит (до 0,4 г/т), галенит (до 3 г/т) и единичные зерна сфалерита, арсенопирита, шеелита, молибденита, монацита и киновари.

Нижняя возрастная граница рассмотренных интрузивов определяется их рвушими взаимоотношениями с верхнемеловыми отложениями. Значения абсолютного возраста интрузивных пород (табл. 6) свидетельствуют об их позднемеловом возрасте.

## ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория располагается в центральной части Укэлаятского синклиория [19] и принадлежит к области, многие вопросы строения и истории развития которой до настоящего времени дискуссионные. С. М. Тильман и др. [12] выделили ее под названием Корякско-Камчатской складчатой области, включающей две складчатые системы: Анадырско-Корякскую и Олюторско-Камчатскую. В соответствии с этой схемой северная часть территории листа Р-59-XXIII относится к первой системе, а южная — ко второй. Границей между ними служит глубинный разлом, показанный на правобережье Укэлаята. Однако материалы геологосъемочных работ м-ба 1 : 200 000, проведенных в 1968—1970 гг. [14], свидетельствуют о том, что эта территория принадлежит к единой складчатой системе и нет оснований для такого ее подразделения. Как в северной, так и в южной ее части развиты весьма однообразные по формационному составу отложения, участвующие в строении единого структурного комплекса.

По данным авторов т. XXX «Геологии СССР» [4], рассматриваемый район принадлежит к Охотской позднемезозойской



Таблица 6  
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ ИНТРУЗИВНЫХ ПОРОД  
АРГОНЫМ МЕТОДОМ

Номер пробы на карте	Место взятия пробы	Породы	Абсолютный возраст, млн. лет	K, %	Ar <sup>40</sup> , 10 <sup>-8</sup> г/г	$\frac{Ar^{40}}{K^{40}}$
1	Левобережье Укэлаята, в среднем течении, 5 км к западу от высоты 765 м	Кварцевый диорит-порфирит*	65	1,09	5,50	0,0037
2	Правобережье Апокаматкына, 7 км к восток-юго-востоку от высоты 1367 м	Диорит-порфирит*	90	0,93	5,69	0,0051
3	Левобережье Укэлаята, в верхнем течении, 5 км к юго-востоку от высоты 1367 м	Кварцевый диорит-порфирит*	70	1,81	3,70	0,0040
9	Левобережье Игчайваяма, 5 км к западу-юго-западу от высоты 1067 м	Габбро-порфирит*	69	0,93	4,32	0,0039
10	Левобережье Игчайваяма, 7,5 км к запад-юго-западу от высоты 1067 м	Диабаз*	79	0,91	4,88	0,0045
11	Левобережье Игчайваяма, 4,5 км к запад-юго-западу от высоты 1067 м	Гранодиорит**	72	2,12	13,60	0,0041
13	Правобережье Игчайваяма, 1,5 км к юго-западу от высоты 1081 м	Пироксенит**	76	0,46	2,38	0,0043

Пробы 1—3 отобраны в 1968 г.; 9—11, 13 — в 1970 г. Анализы выполнены лабораторией Аэрогеологической экспедиции № 11 объединения «Аэрогеология»; зав. лабораторией В. Комарова.

\* Пробы отобраны из даек.

\*\* Пробы отобраны из интрузивных массивов.

складчатой области. Однако С. М. Тильман и др. [12] убедительно доказали, что этот район не может быть отнесен к мезозоидам, так как по характеру и истории развития он значительно отличается от последних, а геосинклинальное развитие продолжалось здесь и в кайнозое.

Б. Х. Егизаров [19] в пределах Корякско-Камчатской области выделяет позднемезозойскую Корякско-Западно-Камчатскую («корякиды») и кайнозойскую Олюторско-Восточно-Камчатскую («камчатиды») складчатые системы, отделенные глубинным разломом субмеридионального простирания. К последней отнесены восточные части Корякского нагорья и Камчатки и, в частности, территория листа Р-59-XXIII.

Т. В. Тарасенко [24] относит Корякское нагорье (вместе с частью Камчатки) к позднемезозойской — кайнозойской складчатой области, в пределах которой выделены Пенжинская, Центрально-Корякская и Олюторская складчатые зоны. Согласно этой схеме северная часть рассматриваемой территории (бассейны Укэлаята и Ильпиеема) принадлежит Центрально-Корякской зоне, южная (бассейн Ватыны) — Олюторской: в первой основной геосинклинальный этап развития завершился в позднемеловую эпоху, во второй — в неогене. Материалы геологических работ м-ба 1 : 200 000 на территории листа Р-59-XXIII [14] не подтверждают приведенную схему. Геологическая история как северной, так и южной частей этой территории не обнаруживает каких-либо существенных различий, а развитые здесь отложения участвуют в строении единого структурного комплекса.

Материалы, полученные на территории листа Р-59-XXIII, отвечают тектонической схеме, предложенной М. В. Муратовым [10]. В соответствии с этой схемой рассматриваемый район принадлежит к Анадырско-Камчатско-Курильской кайнозойской системе Тихоокеанского пояса — наиболее молодой геосинклинальной системе на территории СССР. Выделяются главный геосинклинальный и послегеосинклинальный комплексы (рис. 1).

Главный геосинклинальный комплекс сложен в линейные складки первого порядка, осложненные складками более высоких порядков, в строении которых участвуют морские терригенные, вулканогенно-кремнистые и вулканогенные отложения верхнего мела, а также позднемеловые интрузивы. К складкам первого порядка принадлежат Пикасьваямская антиклиналь, Укэлаятская синклиналь, Ильпийская антиклиналь, Игчайваямская синклиналь, Калгынвалкынская антиклиналь и Ватынская синклиналь, простирающиеся в субширотном направлении. В этом же направлении простираются аномальные зоны, выделяющиеся на карте графиков ΔТ магнитного поля (рис. 2).

В пределах района наблюдается лишь небольшая юго-западная часть Пикасьваямской антиклинали, сложенная нижней и



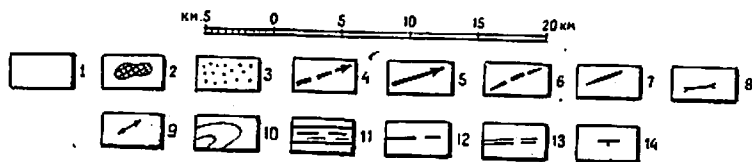
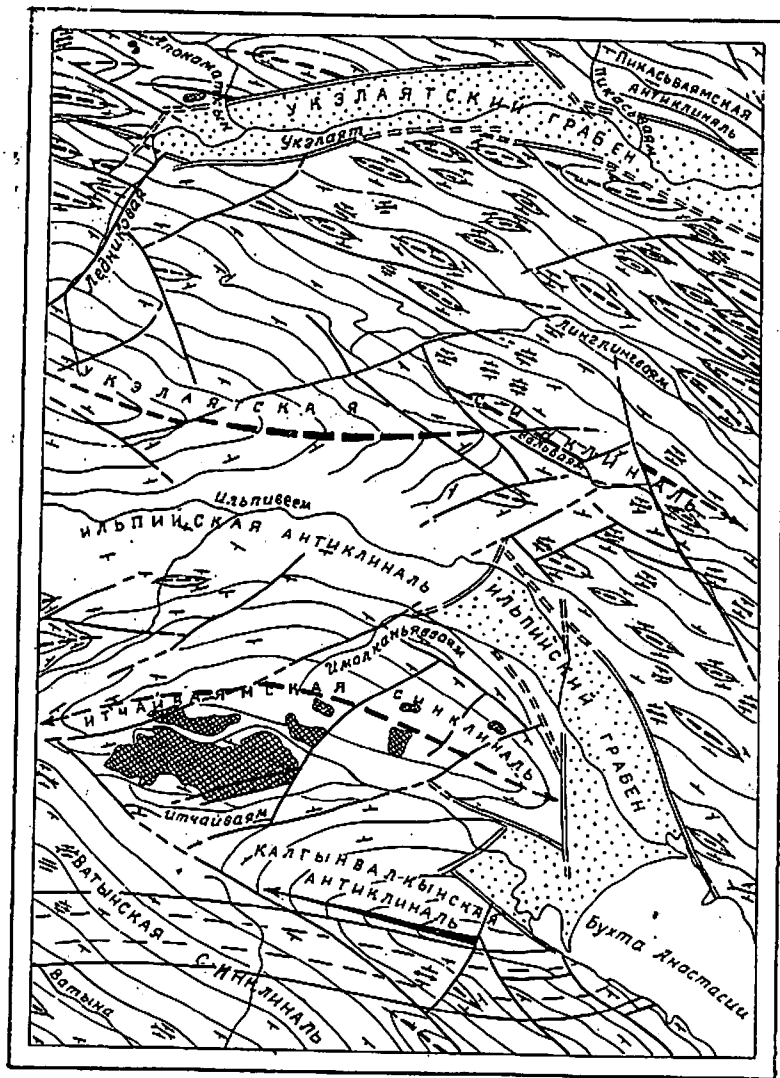


Рис. 1. Тектоническая схема

1 — главный геосинклиальный комплекс, линейные складки в морской терригенной и кремнистой формациях верхнего мела; 2 — позднемиоценовые дискордантные штокообразные интрузивные массивы; 3 — послегеосинклиальный комплекс, позднечетвертичные грабены, выполненные горизонтально залегающими верхнечетвертичными и современными отложениями; 4—10 — структурные знаки: 4 — оси синклиналей первого порядка; 5 —

средней подсветами аяонской свиты. Углы падения пород 50—60°.

Укзляятская синклиналь расположена в междуречье Укзляя — Ильпивеема. Размах ее крыльев достигает 30 км. Ось синклинали фиксируется на левобережье Ильпивеема и междуречье Линглингваяма — Вальваяма. Шарнир полого погружается в западном направлении. Общий наклон крыльев 30—70°. В ядре синклинали обнажаются ватынская серия и четвертая подсвета аяонской свиты, на крыльях — вторая и третья подсветы.

Складки второго порядка, осложняющие крылья Укзляятской синклинали, узкие линейные с округленными замками. Длина их 3—12 км, размах крыльев от первых сотен метров до 4 км, наклон крыльев 40—50, реже 60—80°. В строении складок участвуют вторая, третья и четвертая подсветы аяонской свиты.

Складки третьего порядка имеют сравнительно небольшое развитие. По форме они линейные с острыми замками. Протяженность складок до 2 км, размах крыльев 100—400 м, наклон крыльев 40—80°. В их строении участвуют отдельные пачки аяонской свиты. Особенно отчетливо эти складки выражены в пачках тонко переслаивающихся алевролитов и песчаников. Нередко отмечается дисгармония, обусловленная расположением слоев сравнительно пластичных пород (алевролитов) между слоями более жестких (песчаников).

Складки четвертого и более высоких порядков наиболее отчетливо выражены в средней подсвете аяонской свиты, в составе которой преобладают алевролиты. Размах их крыльев от первых десятков сантиметров до 15 м (вследствие незначительных размеров на тектонической схеме они не показаны).

Ильпийская антиклиналь расположена в центральной части района. Размах ее крыльев около 10 км, наклон северного крыла 50—70, южного — 30—60°. Осевая часть антиклинали совпадает с долиной Ильпивеема и скрыта под четвертичными отложениями, шарнир полого погружается в западном направлении. В ядре и на крыльях обнажаются вторая, третья и четвертая подсветы аяонской свиты. Складки второго и более высоких порядков, развитые на крыльях Ильпийской антиклинали, по своим структурным особенностям не отличаются от аналогичных складок Укзляятской синклинали.

Итчайвайямская синклиналь располагается в междуречье Ильпивеема — Итчайваяма. Она характеризуется положительным аномальным магнитным полем напряженностью до

оси антиклиналей первого порядка; 6 — оси синклиналей второго порядка; 7 — оси антиклиналей второго порядка; 8 — оси синклиналей третьего порядка; 9 — оси антиклиналей третьего порядка; 10 — условные стратонзонипсы; 11 — зона Вывинского глубинного разлома; 12 — разрывные нарушения дочетвертичные, достоверные и предполагаемые; 13 — разрывные нарушения, обновленные в четвертичное время, достоверные и предполагаемые; 14 — наклонное залегание слоев



тыми (70—80°) контактами. Наиболее крупный интрузивный массив сложного состава (от пироксенитов до диоритов) расположен в бассейне Итчайваяма (юго-западная часть района). Площадь его выходов около 40 км<sup>2</sup>. Ряд более мелких массивов (площадь выходов от 0,15 до 6 км<sup>2</sup>) имеется на левобережье Укэлаята (северная часть района) и в междуречье Ильпивеема — Итчайваяма.

Породы главного геосинклинального комплекса претерпели заметный динамометаморфизм. Это нашло свое выражение в широком развитии кливажа течения, особенно сильно проявленного в алевролитах. Плоскости кливажа пересекаются с поверхностями напластования под углами 10—50° и, как правило, параллельны осевым плоскостям складок. В отдельных слоях алевролитов, заключенных между слоями песчаников, наблюдается S-образный кливаж.

После геосинклинальный комплекс сложен горизонтально залегающими верхнечетвертичными (ледниковыми, водно-ледниковыми, аллювиальными и морскими) и современными (аллювиальными и морскими) отложениями, которые выполняют Укэлятский и Ильпийский грабены. Укэлятскому грабену, к которому приурочена долина Укэлаята, на карте графиков  $\Delta T$  отвечает в целом отрицательное магнитное поле напряженностью 50—150 гамм. Ограничениями грабена являются кулисообразно сопрягающиеся разломы. Простираение грабена меняется (с запада на восток) от восток-северо-восточного до восток-юго-восточного. Ширина его 3—6 км, протяженность (в пределах района) около 50 км, глубина (судя по мощности рыхлых отложений) до 30 м.

Ильпийский грабен, приуроченный к долине Ильпивеема (нижнее течение), простирается в северной части в юго-восточном направлении, в южной — в субмеридиональном. Продолжением грабена в акватории Берингова моря является бухта Анастасии. Север грабена характеризуется положительным магнитным полем интенсивностью до 200 гамм, юг — отрицательным полем напряженностью до 250 гамм. Вероятно, это связано с увеличением глубины залегания основания грабена в южном направлении. Грабен ограничивается кулисообразно сопрягающимися разломами. Ширина его 5—14 км, протяженность около 25 км, глубина (судя по мощности рыхлых отложений) до 30 м.

Разрывные нарушения в районе многочисленны. По относительному возрасту может быть выделено несколько групп нарушений. Наиболее ранними являются большинство разрывов субширотного простираения (левобережье Укэлаята, междуречья Укэлаята — Линглингваяма, Вальваяма — Ильпивеема, среднее и нижнее течение Ильпивеема, правобережье бухты Анастасии). Выделяется группа разломов северо-восточного направления (верховья и нижнее течение Ледниковой, междуречья Ильпивеема — Линглингваяма, верховья и нижнее течение Итчайва-

яма), по времени своего заложения, по-видимому, отвечающих рассмотренным выше, поскольку как первые, так и вторые смещаются разрывами северо-западного простираения. Последние, за немногими исключениями, образуют следующую более молодую по возрасту группу (левобережье Укэлаята, среднее течение Вальваяма, побережье бухты Анастасии). Значительная часть разломов северо-восточного направления (бассейн Ледниковой, междуречья Укэлаята — Ильпивеема, Ильпивеема — Итчайваяма) более молодая по отношению к северо-западным разломам. Наконец, установлено несколько разрывных нарушений меридионального (нижнее течение Ильпивеема) и субмеридионального направлений (среднее течение Вальваяма), являющихся самыми молодыми по возрасту и секущими разломы всех остальных групп.

Часть разломов перечисленных выше направлений обновилась в четвертичное время, что установлено на правобережье Ильпивеема, в среднем и нижнем течении. Здесь в зонах хорошо дешифрирующихся разрывов наблюдается вертикальное смещение поверхностей флювиогляциальной равнины. Эти разные уровни поверхностей отделены четкими уступами высотой до 5 м.

По своей морфологии большинство разрывных нарушений представляют собой сбросы с очень крутым (до 80°) или вертикальным смещением. Амплитуда подвижек обычно не превышает первых сотен метров и иногда достигает 500—600 м. Смещения большей частью носили шарнирный характер, о чем свидетельствует затухание разломов по простираению. Некоторые из разломов (например, на междуречье Ильпивеема — Итчайваяма) относятся к типу сбросо-сдвигов: горизонтальное смещение достигало 4 км.

Разрывные нарушения сопровождаются зонами трещиноватых и в ряде случаев пиритизированных пород шириной от первых десятков метров до 1,5 км (например, на междуречье Имолканьяваяма — Итчайваяма). С трещинами связаны кварцевые и кварц-карбонатные прожилки. Часто к разломам приурочены прямолинейные участки речных долин, ложбины и седловины. Разрывы, обновленные в четвертичное время, выражены в ряде случаев уступами высотой до 15 м (например, на левобережье Укэлаята в северо-восточной части района). Этими разломами определяется форма позднечетвертичных грабенов и, в частности, бухты Анастасии.

Гравиметрическими исследованиями [21] в южной части рассматриваемой территории на широте бухты Анастасии установлен Вывинский глубинный разлом. Здесь выявлена гравитационная ступень, фиксирующаяся полосой (ширина около 10 км) сильно сближенных изоаномал силы тяжести и резким переходом от их отрицательных значений к положительным. Какой-либо конкретной линии, с которой можно было бы отожд-

дествить глубинный разлом, в поверхностной геологической структуре не отмечается. Вместе с тем его влияние сказалось в распределении фаций отложений обнажающейся здесь ватынской серии. В зоне разлома и на прилегающих к ней участках в составе последней значительно большее развитие, чем на остальной территории, получают базальты, образующие в ряде случаев (например, в верховьях Калгынвалкына) пачки мощностью до 300 м, и туфы андезитового состава. К северу от рассматриваемой зоны вулканогенные породы в разрезе ватынской серии начинают играть резко подчиненную роль.

Геологическая история района представляется в следующем виде. В коньякском веке здесь существовал морской бассейн, в котором накапливались довольно грубые песчано-кремнистые осадки (первая подсвита аяонской свиты). В этот бассейн спорадически изливались небольшие массы лав базальтового состава. В дальнейшем отлагаются преимущественно тонкие алевритистые осадки (вторая подсвита аяонской свиты).

В конце коньякского и в первой половине сантонского века в составе осадков начинают преобладать песчаные отложения (третья подсвита аяонской свиты). В дальнейшем в бассейне формируется толща, представленная преимущественно переслаивающимися алевритами и песчаниками (четвертая подсвита свиты), и поступают небольшие порции лав основного и среднего состава. В конце сантонского века накапливаются кремнистые осадки (ватынская серия), происходят небольшие излияния базальтовых лав. В кампанском веке намечаются заметные различия в развитии северной и южной части района, обусловленные, очевидно, активизацией Вывникского глубинного разлома. На севере продолжается накопление преимущественно кремнистых осадков, сопровождающееся незначительными излияниями базальтовых лав. Южная часть района вступает в стадию, характеризующуюся резким усилением эффузивного магматизма. В составе ватынской серии здесь существенную роль приобретают базальты и туфы андезитового состава. В маастрихтском — датском (?) веках накапливается мощная (до 1200 м) эффузивная толща, представленная базальтами, лавовыми брекчиями и туфами основного состава с подчиненными терригенными и кремнистыми осадками (ачайваямская свита).

В конце мела проявилась ларамийская складчатость, которая привела к формированию складчатой структуры района. Происходит внедрение интрузий, образующих позднемеловой Ватынский интрузивный комплекс.

С конца мела район испытывает дифференцированные движения. На соседних территориях (Олюторский полуостров) с миоцена начали формироваться и заполняться орогенным комплексом отдельные межгорные впадины. С этого времени начинается заключительный этап геосинклинального развития [10].

В конце неогена и начале четвертичного времени в районе,

как и во всем Корякском нагорье, интенсивно проявились дифференцированные сводово-глыбовые движения [4]. Обновляются некоторые разломы, что вызвало образование Укэлятского и Ильпийского грабенов.

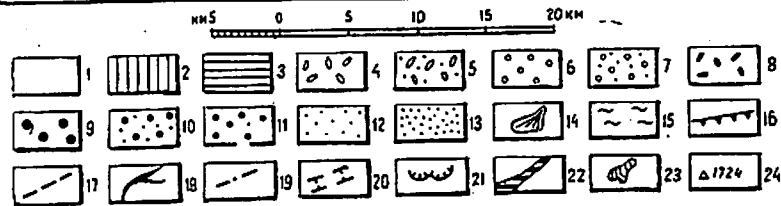
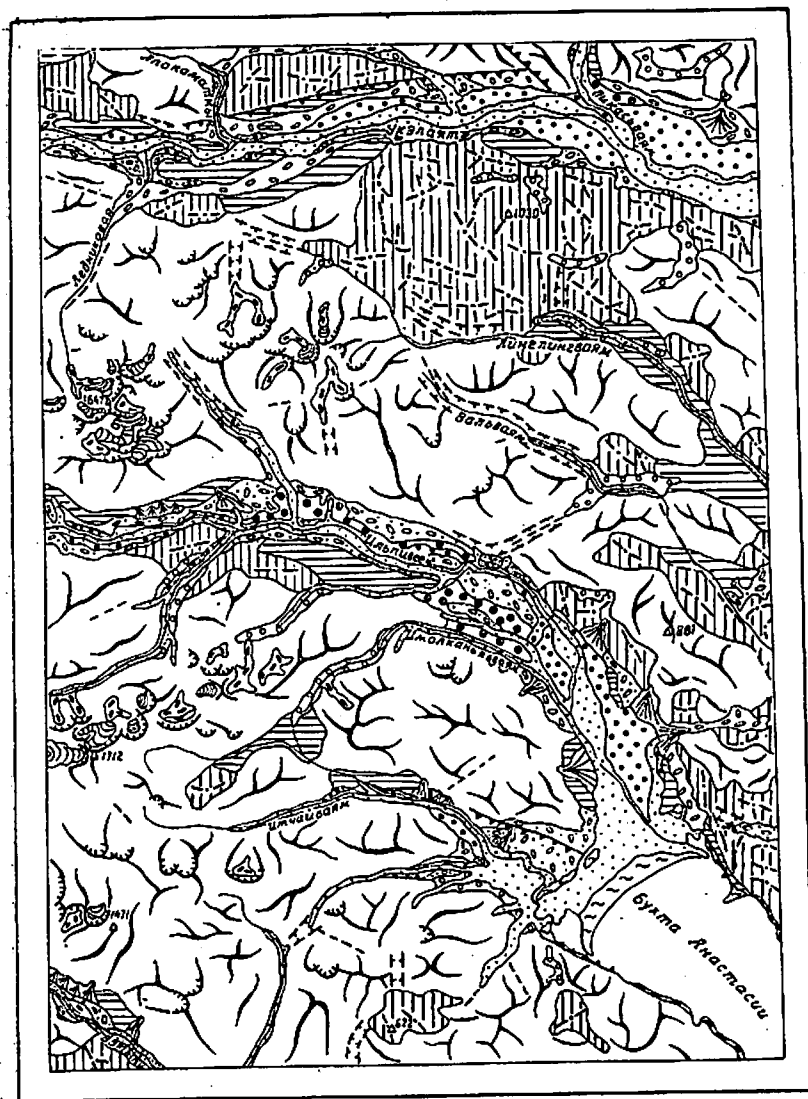
## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рассматриваемая территория расположена в юго-восточной части Корякского нагорья. Главными морфоструктурными элементами ее являются хребты Укэлят и Снеговой, отходящие в юго-восточном направлении от Центрально-Корякского горного массива (главная вершина — г. Ледяная с абсолютной отметкой 2562 м). Современный рельеф в основных чертах сформировался в результате дифференцированных сводово-глыбовых движений конца неогена — четвертичного времени [4] и длительной денудации.

Морфологический облик района определяется развитием в его пределах эрозионно-денудационных образований неоген-четвертичного возраста. Среди них выделяются среднегорья, низкогорья и педименты (рис. 3).

Среднегорья занимают большую часть района и выделяются на левобережье Укэлята, междуречьях Укэлята — Ильпиеема, Ильпиеема — Итчайваяма, Итчайваяма — Ватыны, на побережье бухты Анастасии. Превышения здесь более 600 м, абсолютные высоты 800—1700 м. В пределах среднегорий развиты обвальнo-осыпные склоны крутизной более 30° с прямым или вогнутым профилем. Склоны покрыты маломощным грубообломочным чехлом, у их подножий в ряде случаев имеются коллювиальные шлейфы. Водораздельные гребни острые пилообразные с многочисленными пиками коренных пород. В привершинных частях довольно многочисленны кары современного оледенения с крутыми, подчас вертикальными стенками. Преобладание деструктивных форм, активное проявление склоновых процессов и глубокое эрозионное расчленение связаны, очевидно, с интенсивным воздыманием среднегорий на неотектоническом этапе.

Низкогорья занимают значительно меньшую площадь, чем среднегорья. Они распространены на левобережье и правобережье Укэлята, в бассейнах Линглингваяма, Вальваяма, Ильпиеема, Ватыны и на побережье бухты Анастасии. Относительные превышения здесь 300—600 м, абсолютные высоты 620—1030 м. Водоразделы имеют сглаженную форму и довольно плавно переходят в слабовыпуклые или прямые склоны крутизной менее 30°. В меньшей мере, чем на среднегорных участках, выражено эрозионное расчленение междуречий и склонов. Нижние части последних нередко перекрыты делювиальным чехлом мощностью до 3 м, верхние хорошо обнажены. Более слабое проявление рельефообразующих процессов по сравнению со средне-



горьями свидетельствует, по-видимому, о некотором ослаблении тектонических движений в пределах низкогорий.

Педименты распространены на сравнительно небольших по площади участках в долинах всех сколько-нибудь крупных рек и на побережье бухты Анастасии. Превышения в их пределах 50—250 м, абсолютные высоты 50—400 м. Небольшие превышения и резкий переход педиментов в средне- и низкогорья свидетельствуют об известной стабилизации первых на неотектоническом этапе.

Боковая морена первой стадии позднечетвертичного оледенения развита в долинах Укэлаята, Ильпивеема, Итчайваяма и Ватыны и имеет абсолютные высоты 20—250 м, превышения 5—10 м. Поверхность морены холмисто-западинная. Ледники первой стадии занимали в период оледенения значительную площадь и по долинам Ильпивеема и Итчайваяма спустились в море. Пути движения ледников фиксируются трогами, сохранившимися на незначительных по протяженности участках в долинах Укэлаята и Ильпивеема, и следами экзарации на поверхностях педиментов (правобережье Укэлаята и Ильпивеема, среднее течение Вальваяма).

Флювиогляциальная терраса первой стадии позднечетвертичного оледенения присутствует в долинах Укэлаята, Вальваяма (среднее течение), Ильпивеема, Итчайваяма (нижнее течение) и Ватыны. Поверхность террасы довольно ровная с редкими широкими западинами, иногда занятыми озерами. Высота ее над урезом воды 10—25 м. В цоколе местами обнажаются коренные породы.

Боковая морена второй стадии позднечетвертичного оледенения наблюдается в междуречье Укэлаята — Линглингваяма, в долинах Линглингваяма и Вальваяма, на левобережье Ильпивеема, в бассейнах правых притоков Ильпивеема, в долинах Имолканьявваяма (верховье) и Калгынвалкына (нижнее течение), на побережье бухты Анастасии. Абсолютные высоты морены 40—400 м. Поверхность ее холмисто-грядовая с хорошей выраженностью первичных форм. На некоторых участках сохранились трои, выработанные ледниками второй стадии. Они

Рис. 3. Геоморфологическая схема

1—3 — эрозионно-денудационные образования неоген-четвертичного возраста: 1 — среднегорья; 2 — низкогорья; 3 — педименты; 4 — боковая морена первой стадии позднечетвертичного оледенения; 5 — флювиогляциальная терраса первой стадии позднечетвертичного оледенения; 6 — боковая морена второй стадии позднечетвертичного оледенения; 7 — флювиогляциальная терраса второй стадии позднечетвертичного оледенения; 8 — донная морена современного возраста; 9 — аллювиальная равнина времени межстадия позднечетвертичного оледенения; 10 — первая надпойменная терраса современного возраста; 11 — высокая пойма современного возраста; 12 — низкая пойма современного возраста; 13 — высокая и низкая поймы нерасчлененные современного возраста; 14 — конусы выноса позднечетвертичного — современного возраста; 15 — прибрежная морская равнина современного возраста; 16—24 — другие знаки: 16 — отпрепарированные тектонические уступы; 17 — тектонические разрывы, предопределяющие прямолинейные участки речных долин; 18 — линии гребневидных водоразделов; 19 — линии уплощенных водоразделов; 20 — трои; 21 — кары; 22 — абразионные уступы; 23 — современные ледники; 24 — абсолютные отметки высот

имеются на правобережье Укэлаята и в долинах Линглинговаяма, Вальваяма и Калгынвалкына.

Флювиогляциальная терраса второй стадии позднечетвертичного оледенения сохранилась только в нижнем течении Калгынвалкына. Ее поверхность пологобугристая, хорошо дренирующаяся. Высота ее над урезом воды 10—12 м.

Донная морена современного возраста имеет холмисто-грядовую поверхность. Она развита на сравнительно небольших по площади участках в ледниковых цирках, прорезающих среднегорья, на абсолютных высотах 600—1200 м. Часто морена простирается на расстояние до 5 км за пороги цирков. Днища цирков в центральной части хребтов Укэлаята и Снегового выполнены каровыми ледниками.

Аллювиальная равнина времени межстадиала позднечетвертичного оледенения располагается на левобережье Укэлаята (северо-восточная часть района) и в среднем течении Ильпиеема. Поверхность равнины плоская с неглубокими извилистыми русловыми понижениями. Высота ее над урезом воды 15—18 м.

Первая надпойменная терраса современного возраста присутствует на весьма незначительных по протяженности участках в долинах Укэлаята и Ильпиеема. Высота ее над урезом воды 6—8 м. Поверхность террасы во многих случаях ступенчатая, состоит из трех уровней с превышениями 1—1,5 м.

Высокая пойма современного возраста развита в долинах Укэлаята и Ильпиеема. Она имеет ровную поверхность, расчлененную многочисленными протоками и старицами. Высота поймы над урезом воды 1,5—3 м. От низкой поймы она отделена уступом высотой 1—1,5 м.

Низкая пойма современного возраста присутствует в долинах Укэлаята, Вальваяма, Ильпиеема, Итчайваяма, Калгынвалкына и руч. Безымянного. Высота ее над урезом воды 1—1,5 м. По морфологии она не отличается от высокой поймы.

Высокая и низкая поймы нерасчлененные современного возраста показаны на геоморфологической схеме в долинах Линглинговаяма и Ватыны, поскольку не представляется возможным изобразить их раздельно в принятом масштабе (на геологической карте отложения высокой и низкой поймы в указанных долинах также объединены).

Конусы выноса позднечетвертичного — современного возраста располагаются в приустьевых частях небольших притоков Укэлаята, Ильпиеема, Итчайваяма и Ватыны. Поверхности их ровные полого наклоненные в сторону русла рек. Нередко они состоят из серии поверхностей более мелких конусов, слившихся воедино.

Прибрежная морская равнина современного возраста развита на побережье бухты Анастасии. Высота ее над уровнем моря достигает 6 м. Поверхность равнины полого наклонена в сто-

рону моря и имеет параллельно-грядовый рельеф, обусловленный параллельным расположением волноприбойных валов, разделенных небольшими понижениями. Последние в ряде случаев заполнены озерами. Кроме того, эта поверхность расчленена рядом узких поперечных по отношению к волноприбойным валам понижений, также заполненных озерами. Протяженность этих понижений до 2 км.

Анализ геологического и геоморфологического строения района позволяет наметить основные этапы развития рельефа. В конце позднемеловой эпохи сформировалась складчатая горная система с прямым рельефом. В палеогене и начале неогена, по-видимому, имел место относительный тектонический покой, на что указывают данные по соседним территориям [4]. На неотектоническом этапе в конце неогена и начале четвертичного времени рассматриваемая территория вовлекается в интенсивные глыбовые движения, приведшие к коренной перестройке рельефа, который становится обращенным. Так, например, Укэлаятской синклинали отвечает Укэлаятский хребет, Ильпийской антиклинали — долина Ильпиеема. Контрастность глыбовых движений привела к расчленению района на относительно приподнятые и относительно опущенные блоки. Первым отвечают средне- и низкогорные участки, вторым — грабены (последние в современном рельефе выражены незначительными фрагментами на левобережье Укэлаята и Итчайваяма и на побережье бухты Анастасии).

Наиболее интенсивное воздымание на неотектоническом этапе испытали участки среднегорий, о чем свидетельствуют преобладание в их пределах деструктивных форм, активные склоновые процессы, глубокое эрозионное расчленение. Морфологический облик низкогорных участков указывает на умеренную интенсивность восходящих движений. Отсутствие резких переуглублений речных долин, приуроченных к грабенам, свидетельствует об ослаблении тектонических движений в пределах последних. Однако малая мощность накопившихся рыхлых осадков показывает, что эти движения все же были достаточно интенсивными, вызвавшими развитие преимущественно денудационных процессов.

В верхнечетвертичное время в районе развивается горно-долинное оледенение, проходившее в две стадии. Первая стадия имела максимальное распространение и развивалась в условиях регрессии моря. Ледники спускались далеко на юго-восток за границу современной береговой линии. С их деятельностью связано образование морен и водно-ледниковых террас.

В период межледниковья происходила ингрессия моря в пределы Ильпийского грабена, о чем свидетельствуют останцы морских отложений, отмеченные на расстоянии около 20 км от современной береговой линии. Накапливаются аллювиальные отложения, формирующие равнину.



Вторая стадия оледенения охватывала значительно меньшую площадь. Следы этой стадии фиксируются в виде моренных накоплений и водно-ледниковых террас на ограниченных по площади участках.

В голоцене, после отступления ледников, в долинах рек накапливаются аллювиальные отложения, слагающие первую надпойменную террасу, а также высокую и низкую пойму. В период формирования высокой поймы происходит новая ингрессия моря на расстояние 5—6 км от современной береговой линии (отмечены останцы морской равнины). В дальнейшем море постепенно отступает до современного берега. Некоторое похолодание в конце голоцена привело к возникновению небольших современных ледников и фирновых полей, с которыми связано формирование в горной части района небольших моренных накоплений.

### ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории в коренном залегании обнаружены марганец, медь, молибден и свинец. Марганец пространственно и генетически связан с кремнистыми породами ватынской серии; медь и свинец приурочены к гидротермально измененным пиритизированным породам. Образование последних связано с ларамийской (позднемеловой) фазой складчатости, сопровождавшейся внедрением интрузий. Шлиховым опробованием выявлены ореолы рассеяния киновари и галенита. В отдельных шлихах обнаружены халькопирит, халькозин, борнит, малахит, галенит, церуссит, молибденит, золото, киноварь. Последняя образует в ряде случаев довольно протяженные (до 12 км) потоки рассеяния. Имеются значительные запасы строительных материалов (изверженных и обломочных пород). Проведенная нами в бассейне Итчайваяма проверка ранее установленного медно-молибденового проявления [16, 18] не дала положительных результатов. Очевидно, в дальнейшем необходимо выполнить дополнительные поиски при проведении крупномасштабных геологических работ.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы

##### Марганец

В юго-западной части района в коренном залегании установлено пять проявлений марганца, генетически и пространственно связанных с кремнистыми образованиями ватынской серии.

Проявление марганца (III-2-1) расположено в верховьях Имолканьяваяма. Здесь на северном крыле Итчайваямской синклинали обнажаются кремнистые породы с подчиненными

прослоями и линзами яшм. Марганцевые руды (браунит) обнаружены в свалах у подножия крутой не поддающейся непосредственному наблюдению стенки ледникового цирка на площади около 100 м<sup>2</sup>. Имеются массивные и прожилковые типы руд.

Проявление марганца (IV-1-1) установлено в верховьях безымянного ручья, в 6 км к север-северо-востоку от высоты 1471 м. Здесь развиты тонкоплитчатые грязно-зеленые кремнистые породы с прослоями яшм, слагающие северное крыло Ватынской синклинали. В этих породах присутствуют линзы мощностью 10—15 см и протяженностью до 1 м, сложенные массивным браунитом.

Проявление марганца (IV-1-2) обнаружено в верховьях правого притока Итчайваяма в кремнистых породах, слагающих северное крыло Ватынской синклинали. Марганцевые руды (браунит) образуют линзу мощностью до 30 см и протяженностью около 2 м.

Проявление марганца (IV-2-1) расположено в нижнем течении правого притока Итчайваяма на южном крыле Итчайваямской синклинали, где обнажаются алевролиты с кремнистым цементом. Марганцевые руды (мелкокристаллический браунит с небольшой примесью пиролюзита) образуют линзы. Мощность одной из них до 10 м, протяженность около 30 м, мощность другой до 8 м, протяженность около 25 м. Кроме того, встречается несколько более мелких (мощность 1—3 м) линз. В центральной части тел руды массивные, на периферии пятнистые и брекчиевидные. Результаты химического анализа трех бороздовых проб из самой крупной линзы приведены в табл. 7 (по данным О. П. Дундо и И. Б. Князевой [18]).

Таблица 7

Типы руд	Содержание, %				
	Mn (общ)	MnO <sub>2</sub>	Fe	Si	P
Массивные	47,37	28,81	1,70	17,40	0,001
Пятнистые	30,65	17,87	2,85	14,95	0,001
Брекчиевидные	11,00	5,80	3,78	23,62	0,003

Руды удовлетворяют требованиям промышленности к качеству минерального сырья и могут быть использованы при производстве марганцевых сплавов, металлического марганца и в качестве присадки при выплавке чугуна.

Проявление марганца (IV-2-2) установлено на северном крыле Калгынвалкынской антиклинали. Здесь обнажаются кремнистые породы с прослоями алевролитов с кремнистым цементом. Эти породы содержат линзу мощностью до 40 см и про-

тяженностью до 2 м, сложенную браунитом с небольшой примесью пиrolюзита.

Все рассмотренные проявления марганца генетически и пространственно связаны с ватынской серией и принадлежат к промышленному типу, причем наиболее благоприятны для локализации марганцевых руд те части разреза, в которых существенно преобладают кремнистые породы с линзами яшм и весьма незначительную роль играют эффузивы и их туфы. Сами проявления марганца вследствие небольших размеров рудных тел практического значения не имеют. Однако широкое развитие в районе кремнистых образований ватынской серии позволяет рассчитывать на находки при более детальных работах крупных рудных тел, которые могут иметь практическое значение.

### Цветные металлы

#### Медь

Минералы меди — халькопирит, иногда малахит — выявлены в пиритизированных породах второй подсвиты аяонской свиты в зоне экзоконтакта с поздне меловыми диорит-порфиритами и кварцевыми диоритами (северо-западная часть района, между речью Укэлаята — Апокаматкына). Площадь выходов пиритизированных пород около 5 км<sup>2</sup>, содержание пирита 3—10%. В этих породах присутствуют маломощные (1,5—3 см) кварцевые и кварц-карбонатные прожилки, распределенные весьма неравномерно. Из пиритизированных пород отобрана 31 точечная проба. Минералогическим анализом в этих пробах в единичных знаках установлены халькопирит, а также галенит, церуссит, сфалерит, арсенопирит. Спектральным анализом в шести пробах установлена медь в содержаниях 0,004—0,006%.

Халькопирит спорадически встречается в разрозненных шлихах (содержание 1—3 знака) в бассейнах Укэлаята, Линглинговаяяма и Ильпивеема. В одних случаях (как, например, на левобережье Укэлаята в северо-западной части территории) он устанавливается в аллювиальных ручьях, дренирующих пиритизированные породы, в других источник выноса неясен.

Медная минерализация, скорее всего, относится к промышленному медноколчеданному типу. Сравнительно неглубокий эрозионный срез пиритизированных пород, к которым приурочена эта минерализация, позволяет допустить, что на глубине располагаются первичные руды с достаточно высокой концентрацией меди, которые могут представлять практический интерес.

#### Свинец

Минералы свинца — галенит, реже церуссит — в единичных знаках присутствуют в пиритизированных породах, с которыми связана рассмотренная выше медная минерализация. Спект-

ральным анализом в шести пробах (из 31) из этих пород установлен свинец в содержаниях 0,002—0,003%.

Галенит встречается в шлихах (содержание 1—3 знака) в бассейнах левых и правых притоков Укэлаята и Ильпивеема. На междуречье Укэлаята — Пикасьваяяма галенит образует ореол рассеяния (I-3-1), выделенный по 20 шлихам, десять из которых содержат галенит. Источником выноса галенита являются развитые в пределах ореола пиритизированные породы второй подсвиты аяонской свиты.

В верховьях Имолканьяваяяма выявлен по четырем шлихам (содержание 1—3 знака) поток рассеяния галенита протяженностью около 5 км. Источником его выноса являются, очевидно, обнажающиеся здесь пиритизированные породы ачайваяямы свиты.

Свинцовая минерализация в районе, по-видимому, принадлежит к медноколчеданному типу. Практическая ценность этой минерализации пока неясна, но, вероятнее, незначительна.

### Редкие металлы и рассеянные элементы

#### Ртуть

Киноварь образует ряд шлиховых ореолов и потоков рассеяния, а также встречается в разобщенных шлихах. Ореол рассеяния киновари (I-4-1) расположен в бассейне левого притока Укэлаята (северо-восточная часть района). Площадь его около 4 км<sup>2</sup>. Ореол выделен по восьми шлихам, в четырех из которых присутствует киноварь. В трех пробах содержание ее 1—3 знака, в одной — 60 знаков. В пределах площади ореола обнажаются кремнистые песчаники с редкими прослоями алевролитов первой подсвиты аяонской свиты, нарушенные разломом северо-западного простирания. В зоне разлома эти породы подроблены и на некоторых участках пронизаны тонкими (первые миллиметры) кварц-карбонатными прожилками. Скорее всего, указанные породы и являются источником киновари.

Ореол рассеяния киновари (IV-2-3) выделен в верховьях безымянного ручья, в 6 км к югу от высоты 822 м (южная часть района) по 30 шлиховым пробам, 16 из которых содержат от 1 до 7 знаков киновари. Площадь ореола около 14 км<sup>2</sup>. Здесь распространены кремнистые породы с прослоями алевролитов и породами базальтов ватынской серии, в зоне разлома северо-западного направления заметно подробленные и лимонитизированные. По-видимому, они и являются источником выноса киновари.

Ореол рассеяния киновари (IV-3-1) расположен в бассейне правого притока Калгынвалкына. Площадь его около 50 км<sup>2</sup>. Ореол выделен по 80 шлихам, 23 из которых содержат киноварь в количестве от 1—3 до 13 знаков. Ореол приурочен к полю вы-



ходов ватынской серии, представленной здесь кремнистыми породами, чередующимися с базальтами, туфами андезитового состава и туфопесчаниками. Эти породы нарушены разломами северо-западного и северо-восточного простирания, сопровождающимися зонами дробления шириной до 10 м. На некоторых участках этих зон породы пронизаны довольно многочисленными кварцевыми и кварц-карбонатными прожилками, являющимися, скорее всего, источником киновари.

Киноварь встречается также в разобренных шлихах (1—3 знака). Большая часть этих шлихов тяготеет к разломам северо-западного, редко северо-восточного направлений. В некоторых случаях, например, в среднем течении Вальваяма (восточная часть района), вдоль разрывов северо-западного направления прослеживаются на расстояние до 10 км потоки рассеяния киновари.

Наиболее крупные ореолы рассеяния киновари (южная часть района) располагаются в зоне Вывниковского глубинного разлома. К такого рода разломам, как об этом свидетельствуют материалы региональных исследований [13, 14], пространственно тяготеет подавляющее большинство ртутоносных рудных зон на Северо-Востоке СССР. Это позволяет рассматривать зону Вывниковского глубинного разлома, особенно те ее участки, где установлены ореолы рассеяния киновари, в качестве перспективных для поисков ртути. На других участках района, где имеются ореолы и потоки рассеяния киновари, а также находки ее в разрозненных шлихах, благоприятные для поисков оруденения геологические предпосылки отсутствуют.

### Благородные металлы

#### Золото

Золото установлено в 10 шлихах в количестве 1—3 знаков. В долине левого притока Укэлаята, впадающего в 16 км ниже Апокаматкына, золото образует поток рассеяния (выделяется по четырем шлихам) протяженностью около 8 км. Указанный приток берет начало к северу от рассматриваемой территории, где, по-видимому, и находится источник выноса золота.

В разрозненных шлихах золото установлено на левобережье Укэлаята (северо-западная часть территории), в нижнем течении Ильпиеема и среднем течении Итчайваяма в аллювии рек и ручьев дренирующих ороговикованные и пиритизированные верхнемеловые породы, развитые в зонах экзоконтактов поздне-меловых интрузий. Эти породы, скорее всего, и являются источником выноса золота. Поскольку спектрозолотометрический анализ 150 проб из этих пород дал отрицательные результаты, можно предположить, что золото на поверхности присутствует в них в ничтожно малых концентрациях.

### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы в районе представлены обломочными (галечники и пески) и изверженными (основные эффузивы) породами.

#### Изверженные породы

##### Основные эффузивы

Основные эффузивы (базальты) существенно преобладают в составе ачайваямской свиты, развитой в южной части района (междуречье Ильпиеема — Ватыны, юго-западное побережье бухты Анастасии). Ориентировочные запасы этих пород 5 млрд. м<sup>3</sup>. На левобережье Итчайваяма, в среднем течении, из базальтов отобраны две пробы, физико-механические испытания которых выполнены лабораторией Северо-Кавказского геологического управления. Результаты испытаний: объемный вес 2,75—2,85 г/см<sup>3</sup>, временное сопротивление сжатию 1500—1800 кг/см<sup>2</sup>, коэффициент морозостойкости 0,8—0,9. Базальты могут использоваться в качестве заполнителя для бетонов марки «800» (ГОСТ 8267—64) и при дорожном строительстве. Наиболее удобны для разработки участки в среднем течении Итчайваяма и верховьях Имолканьяваяма.

#### Обломочные породы

##### Галечники

Современные аллювиальные и позднечетвертичные аллювиальные и водно-ледниковые галечники распространены в долинах Укэлаята, Ильпиеема, Итчайваяма и Ватыны. Мощность их от 2 до 30 м. Современные аллювиальные галечники, слагающие высокую пойму, опробованы на правобережье Ильпиеема, в нижнем течении. По данным лаборатории Аэрогеологической экспедиции № 9 объединения «Аэрогеология» (аналитик К. И. Захаренкова), песчано-гравийно-галечный материал составляет 45—55% по объему. Средний гранулометрический состав песчаной фракции: 1,0—0,5 мм — 56,6%; 0,5—0,25 мм — 27,9%; 0,25—0,1 мм — 6,8%; 0,1—0,05 мм — 1,5%; 0,05—0,01 мм — 0,9%; <0,01 мм — 6,3%. Галечники отвечают требованиям ГОСТ 8268—62 и могут быть использованы в качестве дорожного покрытия. Наиболее благоприятны для разработки галечников участки в бассейнах Укэлаята и Ильпиеема и нижнем течении Итчайваяма.

##### Песок строительный

В качестве строительного песка могут быть использованы современные морские пески, развитые на побережье бухты Анастасии. Физико-механические испытания песков проведены ла-

бораторией Северо-Кавказского геологического управления (аналитик Ягушевская).

Результаты ситового анализа приведены в табл. 8.

Таблица 8

Диаметр отверстий, мм	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	<0,14
Частный остаток на сите, %	4,2	8,0	52,0	28,3	6,7	0,8
Полный остаток на сите, %	4,2	12,2	64,2	92,5	99,2	100,0

Модуль крупности песков 2,72; объемный насыпной вес 1862 кг/м<sup>3</sup>; содержание пылевидных, глинистых и илистых частиц 0,01% (по весу); органические примеси, сернистые и сернокислые соединения отсутствуют. Пески удовлетворяют требованиям к пескам, используемым в качестве заполнителя при производстве бетона, и соответствуют ГОСТ 8736—67 и 10268—62.

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические особенности района определяются его положением в зоне многолетней мерзлоты. Вдоль побережья Берингова моря протягивается узкая (до 2 км) полоса, где мерзлота отсутствует. Для остальной части территории характерно островное распространение многолетнемерзлых пород. Последние отсутствуют под озерами и долинами крупных рек. Мощность деятельного слоя зависит от литологического состава отложений, характера рельефа и растительности и колеблется от 0,5 до 3 м.

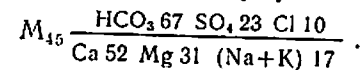
Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков, таяния ледников, снежников и многолетнемерзлых грунтов, а также подтока грунтовых вод.

Максимальные дебиты источников и расходы рек и ручьев приходится на первые летние месяцы, когда происходит интенсивное таяние ледников, снежников и многолетнемерзлых толщ. Ослабление этого процесса во второй половине лета обуславливает резкое уменьшение дебита источников и пересыхание небольших поверхностных водотоков. В зимние месяцы вода сохраняется только в крупных озерах глубиной свыше 2 м и на некоторых участках Укэлаята и Ильпивеема в нижнем течении.

Наиболее водообильны современные аллювиальные отложения, слагающие пойму и первую надпойменную террасу. Они представлены большей частью галечниками, гравийниками и песками, обладающими хорошими коллекторскими свойствами. Мощность их 3—8 м. Дебит источников из этих отложений со-

ставляет 1—2 л/с. Воды бесцветные без вкуса и запаха: минерализация 60—200 мг/л, общая жесткость 0,8—4,4 мг-экв/л. По химическому составу эти воды большей частью гидрокарбонатно-кальцево-магниево-магневые. Например, вода источника из пойменного аллювия Итчайваяма (в 8 км выше ее устья) характеризуется формулой  $M_{69} \frac{HCO_3 80 Cl 13 SO_4 7}{Ca 60 Mg 38 (Na+K) 2}$ . Реже воды имеют сульфатно-гидрокарбонатно-кальцевый состав. Так, вода источника из отложений поймы Ильпивеема (в 22 км выше ее устья) имеет формулу  $M_{74} \frac{SO_4 56 HCO_3 35 Cl 9}{Ca 59 Mg 24 (Na+K) 75}$ . Вода отдельных источников, в частности источник из пойменного аллювия Апокаматкына (устье), имеет сульфатно-кальцево-магневый состав, что иллюстрируется формулой  $M_{199} \frac{SO_4 76 HCO_3 18 Cl 6}{Ca 57 Mg 42 (Na+K) 1}$ .

Водообильность водно-ледниковых образований, в составе которых преобладают галечники и валунники с достаточно хорошими коллекторскими свойствами, меньше, чем аллювиальных. Заключенные в них воды в значительной степени разгружаются в аллювиальные отложения, занимающие более низкое гипсометрическое положение. Дебит источников 1—2 л/с. Воды бесцветные без вкуса и запаха; минерализация 50—120 мг/л, общая жесткость 0,4—4,7 мг-экв/л. Химический состав этих вод большей частью гидрокарбонатно-кальцево-щелочной. Так, вода источника на левобережье Ильпивеема (в 7 км к юго-востоку от высоты с абсолютной отметкой 758 м) имеет формулу  $M_{55} \frac{HCO_3 67 SO_4 23 Cl 10}{Ca 48 (Na+K) 35 Mg 17}$ . Реже воды имеют сульфатно-магневый состав, как, например, вода источника на правобережье Укэлаята (в 9 км к восток-северо-востоку от высоты с абсолютной отметкой 1045 м), характеризующаяся формулой  $M_{307} \frac{SO_4 86 HCO_3 9 Cl 5}{Ca 61 Mg 38 (Na+K) 1}$ . Химический состав воды некоторых источников из флювиогляциальных отложений, например источника в верховье Имолканьяваяма, гидрокарбонатно-кальцево-магневый, что иллюстрируется формулой



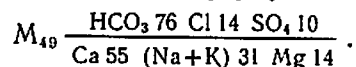
Ледниковые и делювиально-пролювиальные отложения, в составе которых преобладают скопления щебня с глыбами и суглинки, обладающие невысокими коллекторскими свойствами, обводнены незначительно. Эти отложения непосредственно соприкасаются с аллювиальными, занимающими более низкое гипсометрическое положение. Заключенные в них воды разгружаются в последние и не образуют источников.

Водообильность верхнемеловых пород, представленных преимущественно песчаниками, алевролитами, кремнистыми поро-

дами, средними и основными эффузивами и их туфами, весьма слабая. Дебит источников не превышает 1 л/с. Воды бесцветные без вкуса и запаха; минерализация 30—150 мг/л, общая жесткость 0,4—1,6 мг-экв/л. По химическому составу эти воды гидрокарбонатно-кальциево-магниевого, гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевого или гидрокарбонатно-кальциево-щелочные.

К первой группе относится, например, вода источника в верховьях Имолканьявваяма, характеризующаяся формулой  $M_{45} \frac{HCO_3, 67 SO_4, 19 Cl 14}{Ca 52 Mg 31 (Na+K) 17}$ ; ко второй — вода источника в верховьях левого безымянного притока Ильпиеема (в 7 км к восток-юго-востоку от высоты с отметкой 1456 м), формула которой имеет вид  $M_{44} \frac{HCO_3, 50 SO_4, 34 Cl 16}{Ca 66 Mg 17 (Na+K) 17}$ ; наконец, к третьей

группе принадлежит вода источника в верховьях небольшого правого притока Имолканьявваяма (впадает в 4 км выше устья последней), характеризующаяся формулой



Воды источников из меловых отложений, приуроченные к зонам дробления, сопровождающим разрывные нарушения, имеют относительно повышенную минерализацию (110—180 мг/л) и сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевый состав. Так, вода источника в верховьях левого безымянного притока Ильпиеема (в 5 км к северо-западу от высоты с отметкой 1456 м) характеризуется формулой  $M_{180} \frac{SO_4, 53 HCO_3, 41 Cl 6}{Ca 65 (Na+K) 20 Mg 15}$ .

Наиболее высокой (до 450 мг/л) минерализацией отличаются воды источников из позднемеловых интрузивных образований (пироксенитов, габбро и диоритов) и сопровождающих их гидротермально измененных пород. Химический состав вод, как правило, сульфатно-кальциевый. Например, вода источника из зоны дробления в пироксенитах в среднем течении правого безымянного притока Итчайваяма (в 3 км к юго-востоку от высоты с отметкой 1081 м) имеет формулу  $M_{355} \frac{SO_4, 92 HCO_3, 5 Cl 3}{Ca 88 (Na+K) 8 Mg 4}$ .

Подземные и поверхностные воды рассматриваемой территории по своему составу пригодны как для бытовых, так и для технических нужд.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Достаточно широкое распространение в пределах рассматриваемой территории кремнистых образований ватынской серии, благоприятных для локализации марганцевых руд, находки в этих образованиях ряда проявлений, принадлежащих к промышленному типу (осадочные морские месторождения), со-

ответствие руд по своему качеству принятым стандартам свидетельствуют о перспективности этой территории на марганец. Проведение общих поисков рекомендуется на участке в бассейне Итчайваяма, где имеются прямые поисковые признаки (рис. 4). Остальная часть территории, где развита аюнская свита, представленная терригенными породами, а также ватынская серия, в составе которой преобладают вулканогенные образования (южная часть района), малоперспективна на марганец.

Наличие в зонах экзоконтактов позднемеловых интрузивов пиритизированных пород, содержащих кварцевые и кварц-карбонатные прожилки и несущих медную минерализацию, а также возможная принадлежность обнаруженных проявлений к промышленному медноколчеданному типу позволяют положительно оценить перспективы района на медь. Неглубокий эрозионный срез пиритизированных пород, в которых установлены минералы меди (северо-западная часть района), свидетельствует о возможности нахождения здесь на некоторой глубине первичных медных руд с достаточно высокой концентрацией металла. В пределах этого участка рекомендуется проведение общих поисков.

Положение рассматриваемой территории в пределах восточного окончания Энычайваямской ртутоносной зоны Корякско-Анадырского ртутоносного района [1, 2] и ряд поисковых признаков (шлиховые ореолы и потоки рассеяния киновари, а также нахождение ее в отдельных шлихах) определяют ее перспективы на ртуть. Наиболее перспективным представляется участок в южной части района, где выявлены два крупных ореола рассеяния киновари, приуроченных к зоне Вывникского глубинного разлома. К таким разломам тяготеет большинство ртутоносных рудных зон на Северо-Востоке СССР [1, 24]. В свете изложенного в пределах указанного участка рекомендуется проведение общих поисков. Остальная часть территории в силу отсутствия благоприятных геологических предпосылок, несмотря на находки киновари в отдельных шлихах, малоперспективна на ртуть.

Перспективы района на свинцовые руды расцениваются как отрицательные в силу принадлежности к непромышленному генетическому типу и низких концентраций металла.

Отсутствие образований орогенного комплекса не дает оснований оценивать район положительно на близповерхностное золото. Однако нельзя полностью исключить возможность присутствия золота в медноколчеданных рудах, предполагаемых на глубине на участках развития пиритизированных пород (золото-сульфидная формация), что косвенно подтверждается находками единичных знаков золота в шлихах.

В южной части района (бассейн верхнего и среднего течения Итчайваяма) имеются интрузивные массивы пироксенитов

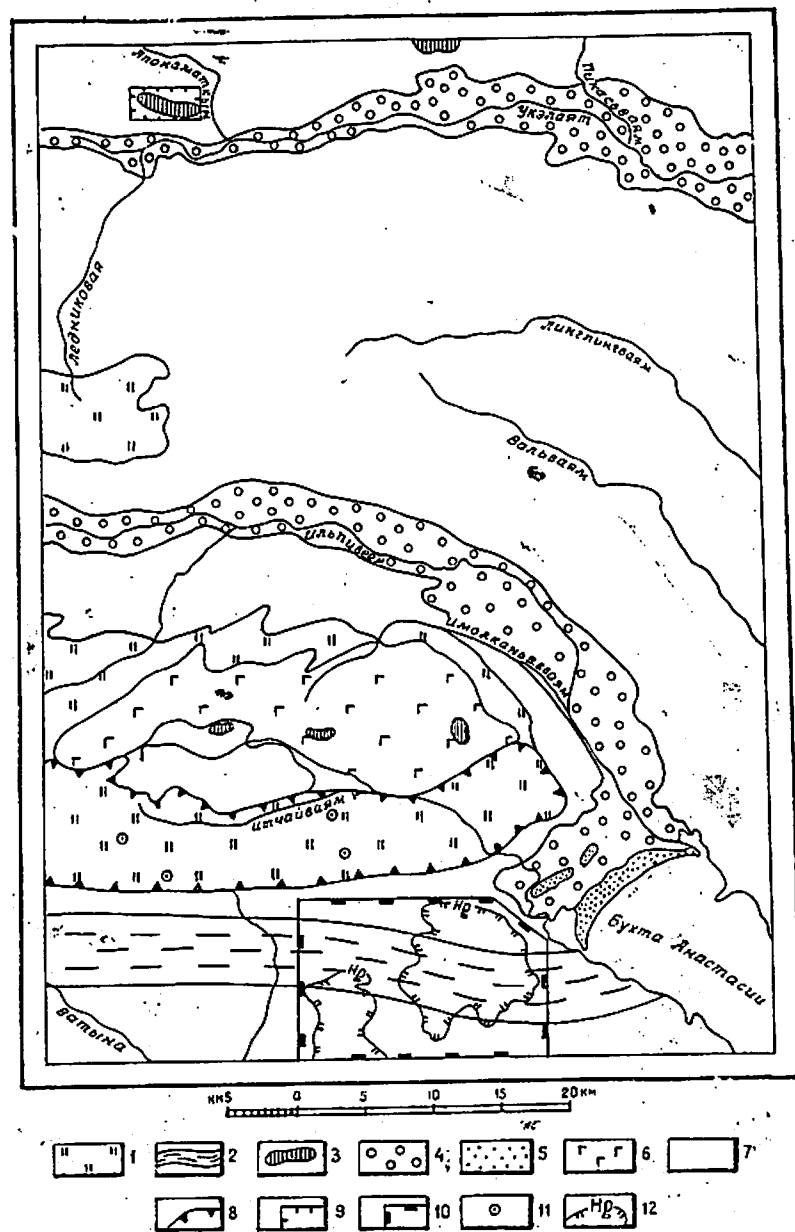


Рис. 4. Схема прогнозов и рекомендаций

1 — площади, перспективные на марганец, состоящие из кремнистых пород, базальтов, туфопесчаников с прослоями и линзами яшм, алевритов, кремнистых песчаников, туфов андезитового состава, конгломератов (ватинская серия); 2 — площадь, перспективная на ртуть, в зоне Вывинского глубинного разлома; 3 — площади, перспективные на медь, с распространением пиритизированных пород в зоне экзокон-

и габбро. С основными интрузиями в пределах Азиатской ветви Тихоокеанского рудного пояса связан ряд мелких месторождений медно-никелевой формации. Однако каких-либо признаков медно-никелевой минерализации в районе не обнаружено. Интрузии габбро, с которыми потенциально могут быть связаны платиноиды, также не несут никаких признаков платиноносности. Все это свидетельствует о малой перспективности рассматриваемой территории в отношении поисков медно-никелевой и платиновой минерализации.

Территория листа Р-59-XXIII обладает значительными запасами (первые десятки миллионов кубических метров) верхнечетвертичных водно-ледниковых, аллювиальных и современных аллювиальных галечников, а также современных морских песков. Кроме того, в районе имеются значительные запасы (около 5 млрд. м<sup>3</sup>) основных эффузивов (ачайваямская свита). Галечники могут быть использованы при строительстве дорог в качестве дорожного покрытия. Наиболее благоприятны для их разработки долины Укэлаята и Ильпивеема, а также бассейн нижнего течения Итчайваяма. Морские пески пригодны в качестве заполнителя при производстве бетона. Основные эффузивы могут использоваться для производства бетона и дорожного строительства. Наиболее удобны для разработки участки в среднем течении Итчайваяма и верховьях Имолканьяваяма.

Рассматриваемый район, как об этом свидетельствуют материалы специальных региональных исследований [9], принадлежит к бесперспективным в отношении нефтегазоносности областям. В процессе геологосъемочных работ здесь не обнаружено никаких проявлений нефти и газа. Акватория бухты Анастасии относится к областям с невыясненными перспективами нефтегазоносности [5].

тактов позднемерловых интрузий; 4-6 — площади, перспективные на стройматериалы: 4 — галечники позднечетвертичного и современного возраста; 5 — пески современной прибрежной морской равнины; 6 — основные эффузивы ачайваямской свиты; 7 — площади, малоперспективные для поисков металлических полезных ископаемых; 8-10 — участки, рекомендуемые для первоочередных общих поисков: 8 — на марганец; 9 — на медь; 10 — на ртуть; 11 — проявления марганца; 12 — шлиховые ореолы рассеяния киновари-

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. Бабкин П. В. Ртутное оруденение Северо-Востока СССР. М., «Наука», 1969, 184 с.
2. Бабкин П. В., Ким Е. П. Типы рудных узлов ртутного оруденения Северо-Востока СССР. «Советская геология», 1973, № 2, с. 116—121.
3. Беляев И. В., Мигович И. М. О глубинном строении территории Алука-Пахачинского покрова (по данным геофизических исследований). «Вулканизм и глубинное строение Земли». М., «Наука», 1966.
4. Геология СССР. Северо-Восток СССР, т. XXX, кн. 2. М., «Недра», 1970, 536 с.
5. Гнибиденко Г. С., Сваричевский А. С. Структура и перспективы нефтегазоносности акватории Берингова моря. «Советская геология», 1974, № 1, с. 89—95.
6. Дегтяренко Ю. 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.
7. Дитмар А. В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Корякская, лист Р-59-XXII (объяснительная записка). М., «Недра», 1970, 60 с.
8. Егiazаров Б. Х., Дундо О. П. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист Р-59 (объяснительная записка). М., «Недра», 1964, 121 с.
9. 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.
10. 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.
11. Север Дальнего Востока. М., «Наука», 1970, 488 с.
12. Тильман С. М. и др. Объяснительная записка к тектонической карте Северо-Востока СССР масштаба 1:2 500 000. Магадан, 1969, 80 с.
13. 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

14. Алексеев А. А. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXIII. 1971, № 314233, ВГФ.
15. Алексеев А. А. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXIV. 1973, № 330363, ВГФ.

16. Белков Е. Е., Осипова Г. Н. Материалы по полезным ископаемым юго-восточных склонов центральной части Корякского хребта (бассейны верховьев рек Апукваяма, Ачайваяма и Итчайваяма). Отчет о работах поискового отряда Корякской экспедиции НИИГА в 1957 г. 1958, № 204960, ВГФ.

17. Беляев И. В. и др. Отчет о работе Олюторской аэромагнитной партии за 1963 г. 1964, № 0254156, ВГФ.

18. Дундо О. П., Князева И. Б. Геологическое строение и полезные ископаемые района бассейнов рек Комаутюяма, Укэлаята и Ильпи. Отчет о геологической съемке масштаба 1:1 000 000, проведенной партией № 1 Корякской экспедиции НИИГА, за 1956 г. 1957, № 19884, ВГФ.

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

20. Ершов Ю. П., Пичугина Г. К. Геологическое строение юго-восточных склонов центральной части Корякского хребта. Отчет о геологической съемке масштаба 1:1 000 000, проведенной партией № 2 Корякской экспедиции НИИГА, за 1956 г. 1957, № 198753, ВГФ.

21. Кастальский Е. Н. и др. Отчет о работе Хатырской гравиметрической партии масштаба 1:1 000 000 за 1963 г. 1964, № 254688, ВГФ.

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

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

24. 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, фонды ИМГРЭ.

25. Успенский А. Н., Давыдов Е. В. Полезные ископаемые бассейнов рек Укэлаята, Пикасваяма и Олухи (северные отроги центральной части Корякского хребта). Отчет о поисковых маршрутах, проведенных партией № 5 Корякской экспедиции НИИГА в 1958 г. 1959, № 0214672, ВГФ.

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ Р-59-XXIII КАРТЫ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ М-БА 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку литературы)	Примечание
		<i>Марганец</i>		
III-2	1	Верховья Имоканьявваяма	14	В коренном залегании
IV-1	1	Верховья безымянного ручья, 6 км к север-северо-востоку от высоты 1471 м	14	То же
IV-1	2	Верховья правого притока Итчайваяма	14	.
IV-2	1	Нижнее течение правого притока Итчайваяма	14	.
IV-2	2	Левобережье Калгынвалкына, в среднем течении	14	.
		<i>Свинец</i>		
I-3	1	Междуречье Укэлаята — Пикасьваяма	14	Шлиховой ореол
		<i>Ртуть</i>		
I-4	1	Верховье левого притока Укэлаята	14	То же
IV-2	3	Верховья безымянного ручья, 6 км к югу от высоты 822 м (южная часть района)	14	.
IV-3 1	1	Бассейн правого притока Калгынвалкына	14	.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	9
Интрузивные образования . . . . .	37
Тектоника . . . . .	45
Геоморфология . . . . .	55
Полезные ископаемые . . . . .	60
Подземные воды . . . . .	66
Оценка перспектив района . . . . .	68
Литература . . . . .	72
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	74

Редактор Г. Д. Никулина  
Технический редактор С. К. Леонова

Сдано в набор 9.06.79. Подписано к печати 14.01.80.  
Тираж 149 Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Уч.-изд. л. 5,85 Заказ 0140

Ленинградская картфабрика  
объединения «Аэрогеология»