

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Корякская

Лист Р-58-XXIX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили Э.С.Алексеев, И.А.Кузнецова  
Редактор В.К.Ротман

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
2 июня 1977 г., протокол № 16



13354

Москва 1980



## С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	9
Интрузивные образования . . . . .	36
Тектоника . . . . .	46
Геоморфология . . . . .	56
Полезные ископаемые . . . . .	61
Подземные воды . . . . .	66
Оценка перспектив района . . . . .	68
Литература . . . . .	72
Список промышленных месторождений . . . . .	75
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	76

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

Сдано в печать 18/УШ-1980г.

Подписано к печати 11/УШ-1980г.

Тираж 149

Формат 60x90/16

Уч.-изд.л. 5,5

Заказ 0152

Ленинградская картфабрика  
объединения "Аэрогеология"

## В В Е Д Е Н И Е

Территория листа Р-58-XXIX относится к Олиторскому району Корякского национального округа Камчатской области РСФСР и определяется координатами  $166-167^{\circ}$  в.д. и  $60^{\circ}40'-61^{\circ}20'$  с.ш. Она характеризуется резко расчлененным горным и равнинным рельефом. Центральная часть района занята Вывенской впадиной, которая с северо-запада ограничена отрогами Корякского хребта, а с юго-востока горами Ихтынын, Мамигаей и Останцовым хребтом. Отроги Корякского хребта характеризуются крутыми склонами, скалистыми, часто гребневидными, водоразделами с абсолютными высотами 500-1183 м и превышениями 200-900 м. В юго-восточной части территории преобладают пологие склоны и уплощенные водоразделы. Лишь на небольших участках в горах Ихтынын и Мамигаей встречаются заостренные гребни и скалистые склоны. Абсолютные высоты водоразделов составляют 300-667 м, а превышения 50-500 м. Вывенская впадина представляет собой заболоченную равнину с широкими разработанными долинами, со множеством стариц и термокарстовых озер; абсолютные высоты здесь уменьшаются с северо-востока на юго-запад от 100 до 14 м.

Речная сеть района густая (коэффициент насыщения  $0,9 \text{ км/км}^2$ ). Основная водная артерия - р. Вывенка - впадает в залив Корфа. Русло ее сильно меандрирует, разбивается на множество протоков. Ширина главного русла 50-150 м, глубина 0,2-4 м, скорость течения 1,0-1,3 м/с, продольный уклон 0,002. Наиболее крупные притоки Вывенки - Тылговая, Хайлиновья, Навкырвая, Огинравая, Тапельвая, Латыринавая, Ветвей - не превышают в длину 55 км. В верховьях реки типично горные с узкими слабо разработанными V-образными долинами. В среднем и нижнем течении они текут в разработанных широких долинах. Глубина рек 0,2-3,0 м, ширина водотока 3-30 м, скорость течения 1,2-1,8 м/с в горах и 1,0-1,2 м/с в низовьях; продольный уклон 0,007-0,012.

В юго-восточной части района протекает р. Авьяваяма. Ширина ее русла 15-25 м, глубина 0,2-2,5 м, скорость течения 1,0-1,2 м/с. Питание рек дождевое и снеговое при незначительной роли грунтового. Наибольший расход воды в июне. Во время весеннего половодья уровень воды поднимается на 2-3 м. В дождливые сезоны нередки паводки, когда уровень воды поднимается на 1-2 м в сутки. Реки Вывенка и Тылговаяма пригодны для лесосплава и проходимы для моторных лодок. В районе много озер. Большинство из них сосредоточено в долинах Вывенки и Тылговаяма. Самое крупное озеро Дылагытхн площадью около 1 км<sup>2</sup>. Реки и озера замерзают во второй половине октября, вскрываются в мае.

Климат района умеренно континентальный. Лето жаркое короткое, максимум температуры (+25°) приходится на июль (данные метеостанция пос. Тилички, находящегося в 50 км юго-западнее района). Зима продолжительная, минимальная температура -45° (январь). Средняя летняя температура +10°, среднегодовая - около 0°. Район характеризуется наличием островной многолетней мерзлоты. Первые заморозки отмечаются в конце сентября, а начало устойчивых морозов приходится на середину октября, безморозный период - 65-70 дней. Снег ложится в конце октября, сходит в мае, глубина снежного покрова достигает 240 см. Годовое количество осадков 550 мм. Максимум их приходится на август, минимум - на февраль. В летние месяцы преобладают ветры южного и юго-восточного направлений, приносящие осадки.

Район расположен в зоне лесотундр и горных тундр. Водоразделы и склоны на высотах свыше 600 м представляют собой типичные голычи с редким лишайниковым покровом. Низы распространены заросли кедрового и ольхового стланика, карликовой березы, ивы, реже - рябины, сильно затрудняющие пешее передвижение. Для долин Вывенки, Тылговаяма и Авьяваяма характерна кустарниково-травянисто-кочкарниковая тундра с многочисленными болотами. По берегам этих рек и их притоков тянутся почти непрерывные роши тополя, ольхи, ветлы, пригодных в качестве строительных материалов (высота до 15 м, диаметр в комле до 40 см). Живописные березовые роши встречаются иногда на склонах гор. Обнаженность территории неравномерная. Коренные выходы приурочены главным образом к приводораздельным частям склонов и береговым обрывам. В целом наиболее обнаженными являются южные отроги Корякского хребта.

Экономически район развит слабо. Население - коряки, чукчи, эвены, русские - занимается охотничьим промыслом, рыбной ловлей, оленеводством. На территории района имеется один населенный пункт - пос. Хайлино, расположенный на правом берегу Тылговаяма в 4 км выше ее устья. В поселке имеются представительства Корфского оленесов-

хоза и Госпромхоза, магазин, школа-интернат, больница, почта, пекарня, клуб. Аэродром поселка принимает самолеты типа АН-2. Единственная тракторная дорога проходит от пос. Хайлино через верхнее течение Авьяваяма к пос. Тилички; сообщение тракторами возможно круглый год, за исключением весеннего половодья. По большинству речных долин возможно движение на вездеходе. В устье Ветвей расположен одноименный брошенный поселок. Сохранившиеся дома и строения используются охотниками, рыбаками, геологами.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района получены при геологической съемке м-ба 1:1 000 000, производившейся в 1941 г. Г.М.Власовым [20] в западной части территории, в 1952 г. В.А.Ирмолюком [36] в юго-восточной части территории, в 1953 г. Д.В.Макаровым [27] в северо-восточной части территории. В результате этих работ заложены основы стратиграфической схемы района: выделены песчано-сланцевая (корякская) и вышележащая кремнисто-вулканогенная (олиторская) толщи верхнего мела; установлены охарактеризованные фауной олигоцен-миоценовые отложения с признаками нефтеносности (ковачинская и вывнижская свиты), описаны терригенная пахачинская свита миоцена, континентальная угленосная корфовская свита среднего-верхнего миоцена, поздне меловые основные и ультраосновные интрузии; в аллювии Вывенки выявлены единичные знаки золота.

В 1955 г. геолого-рекогносцировочные работы м-ба 1:500 000 проводил Б.В.Лопатин [23]. В северо-восточной части территории листа им выделены кремнисто-вулканогенная свита раннего сенона, среднесенонская песчано-сланцевая свита и лежащая с размывом верхнесенонская конгломерато-песчаниковая свита. В нижнем течении Навкырваяма и Хайлиноваяма выделена толща дацитов и их туфов миоценового возраста. Установлены интрузии основного и ультраосновного состава. Шлиховым опробованием выявлены знаковые содержания киновари в бассейнах Огинраваяма, Навкырваяма, Хайлиноваяма. Участок "Навкыр" рекомендован под геологосъемочные работы м-ба 1:100 000 и поисковые работы на ртуть.

В 1957 г. Б.В.Лопатин [24] при геологической съемке м-ба 1:100 000 отнес отложения, развитые на крайнем северо-востоке территории листа, к корякской серии сенонского возраста и выделил в ее составе алевритово-сланцевую свиту и располагающиеся стратиграфически выше вулканогенно-кремнистую и сланцево-песчаниковую свиты, впервые рассматриваемые как синхронные образования различных

структурно-фациальных зон. В верховьях Хайлиновьяма выявлено убогое проявление ртути. В 1957 г. в юго-восточной части территории при геологической съемке м-ба 1:500 000 И.Ф.Морозом и Б.И.Кондратенко [28] выделены вулканогенно-кремнистая вочвинская свита условно палеоцен-эоценового возраста, терригенная ильпинская свита с фауной олигоцена, вулканогенная свита миоцена, терригенная пахачинская свита среднего-верхнего миоцена и континентальная угленосная корфовская свита миоцен-плиоценового возраста. Выявлено Хайлинское проявление бурого угля. В аллювии Тылговьяма выявлены знаки, а в нескольких шлихах - весовые содержания золота и платины.

В 1957 г. А.Г.Погожев и А.М.Садреев [29] проводили геологическую съемку м-ба 1:500 000. В западной части территории листа ими закартированы песчано-сланцевая корьякская серия и залегающая на ней вулканогенно-кремнистая ватынская свита сенона; олигоцен-миоценовая ильпинская свита, разделенная на три подсвиты, преимущественно морская пахачинская свита среднего-верхнего миоцена, корфовская свита плиоцена в угленосной и вулканогенной фациях. В залежах дунитов среди ватынской серии отмечена малая вкрапленность хромита. В нескольких шлихах по р.Авьявьяму встречены единичные знаки платины, в верхнем течении Тапельвьяма выявлены знаки киновари. В 1958 и 1959 гг. на территории листа Л.А.Майков [25,26] проводил аэромагнитную съемку м-ба 1:200 000. В 1962-1967 гг. В.И. Бражаев [18] проводил гравиметрическую съемку м-ба 1:1 000 000. В 1958 г. Ю.Г.Егоров и Л.А.Анкудинов [22] проводили тематические исследования, переоцененные позднее в геологосъемочные работы м-ба 1:500 000. На территории листа ими выделены флишодная и согласно перекрывающая ее вулканогенно-кремнистая формации. Гальмованский массив гипербазитов рассматривался как внутриформационная залежь зонального строения в кремнисто-вулканогенной формации.

В 1966 г. В.А.Титовым [13] подготовлен к изданию лист Р-58 Государственной геологической карты СССР м-ба 1:1 000 000. В пределах рассматриваемой территории показаны позднемиоценовые нерасчлененные терригенные отложения, вулканогенно-кремнистые отложения нерасчлененного сенонского надъяруса, вулканогенно-осадочные олигоцен-нижнемиоценовые отложения, терригенные отложения среднего-верхнего миоцена, угленосные отложения верхнего миоцена-плиоцена, позднемиоценовые интрузии гипербазитов. Выделен шлиховой ореол ртути в бассейне правых притоков Вывенки (по данным Б.В.Лопатина и А.Г.Погожева), показаны мелкие проявления железа и марганца в связи с вулканогенно-кремнистыми отложениями сенона и меди - в связи с ультраосновными интрузиями, нанесено Хайлинское буроугольное месторождение.

В 1971 г. В.А.Смирнов начал, а в 1972 г. А.И.Буланов [19] продолжил поисково-разведочные работы на Хайлинском буроугольном месторождении. Выявлен участок с мощными угольными пластами, для которого составлена схематическая карта м-ба 1:1000. Сделан вывод о возможности эксплуатации месторождения открытым способом до глубины 40 м; подсчитаны запасы угля. В 1972 г. И.П.Шпак [35] проводились электроразведочные работы методом магнито-теллурического зондирования. Мощность кайнозойских отложений в юго-восточной части территории листа оценена в 1,6-3,3 км. В 1973 г. В.И.Фомин [33] проводил исследование характера дешифрируемости ватынской серии и позднемиоценовых интрузий в нижнем течении Навкырвьяма. Им установлена слабая дешифрируемость интрузивных образований основного состава, выявлен крутой надвиг в основании ватынской серии. В 1972 г. О.К.Беженова [17] проводила работы по обоснованию перспектив нефтегазоносности гта Корьякского нагорья. В юго-восточной части территории листа, отнесенной ею к Ильпинско-Вывенскому, возможно, нефтегазоносному бассейну, выделены Авьянская и Вывенская перспективные площади.

В 1972-1974 гг. на рассматриваемой территории Э.С.Алексеев, И.А.Кузнецова, С.С.Добунец и И.В.Егоров [16] проводили геологическую съемку м-ба 1:200 000. При геологосъемочных работах использовались топооснова м-ба 1:100 000, аэрофотоснимки м-ба 1:25 000 и 1:40 000 хорошего качества и фотосхемы м-ба 1:100 000 удовлетворительного качества. На аэрофотоматериалах надежно дешифрируются различные нарушения (как крутопадающие, так и пологие), различные генетические типы четвертичных отложений, хорошо опознаются и контурируются вулканогенно-кремнистые отложения ватынской серии, интрузии ультраосновного состава, несколько хуже - отложения аяонской свиты. Палеогеновые и неогеновые отложения в целом дешифрируются ненадежно. Наиболее уверенно среди них можно выделить поля верхней подсвиты ильпинской свиты по мелколожковому микро рельефу и отсутствию слоистости. Интрузии основного состава, субвулканические тела и дайки практически не дешифрируются.

В итоге работ выделены позднемиоценовые, палеогеновые и миоценовые морские отложения; миоцен-плиоценовые и четвертичные континентальные отложения, расчлененные на ряд свит, а также позднемиоценовые интрузивные и субвулканические образования, палеогеновые интрузии. В отличие от карты м-ба 1:1 000 000 установлено аллохтонное залегание вулканогенно-кремнистых отложений кампана (ватынская серия), расчлененных на три толщи, на терригенных отложениях позднего мела (аяонская свита, расчлененная на две подсвиты); уточнены контуры, внутреннее строение, условия залегания ультраосновных тел и впервые выделенных палеогеновых габброидов; интрузивные тела впервые

рассматриваются как незначительной мощности бескорневые блоки в составе аллохтона. Возраст большинства выделенных подразделений подтвержден органическими остатками и цифрами абсолютного возраста. Отмечавшиеся предыдущими исследованиями мелкие проявления железа, марганца, меди и ртути переопределены и исключены из разряда проявлений в связи с незначительными содержаниями полезных компонентов. Обнаружены проявления, металлометрические и шлиховые ореолы рассеяния хрома, платины и платиноидов, ртути, олова, золота. Дана положительная оценка перспектив района на хром, ртуть, платину, бурый уголь, нефть и газ.

Спорово-пыльцевые (аналитики Е.Н. Стефанович, Г.Д. Лавыдова), спектральные (аналитики А.Б. Котляренко, Е.Н. Попова), минералогические (аналитики Т.Г. Кузнецова, А.Я. Малаева, А.Я. Царькова), люминесцентно-битуминологические (аналитик Е.Н. Турченева) анализы и определение физических свойств пород (В.М. Голиков) выполнены в лабораториях экспедиции № 9 объединения "Аэрогеология", силикатные анализы - в лаборатории геохимической экспедиции ИМПЭ (аналитики И.И. Любошиц, Р.А. Пчельникова, В.А. Классен), химические анализы - в лаборатории ВМС (аналитик А.М. Худякова), радиологические анализы возраста пород калий-аргоновым методом по валовым пробам - в лаборатории объединения "Аэрогеология" (аналитик В.М. Комарова), определение физико-механических свойств пород - в лаборатории Центроспецстроя (аналитик В.А. Иванова), исследование глинистого сырья - на опытном заводе ВНИИСТРОМ (аналитик З.А. Бочина), гидрохимические анализы - в лаборатории Камчатского территориального геологического управления, анализ бурого угля - в лаборатории Научно-исследовательского геологического института им. Ф.Э. Дзержинского, пробирно-спектральный анализ на платиноиды - в лаборатории Сибцветнийпроект и ИМПЭ АН СССР и МГ СССР. Палеонтологические определения выполнены М.А. Пергаментом (ГИН АН СССР), И.Г. Пронкиной (ВНИГРИ), М.И. Полещук (экспедиция № 9 объединения "Аэрогеология"). В основу геологической карты листа Р-58-XXIX и объяснительной записки к ней положены результаты геологической съемки масштаба 1:200 000 [16] с учетом всех известных материалов по геофизике и полезным ископаемым на I/I-1977 г. Объяснительная записка написана Э.С. Алексеевым и И.А. Кузнецовой.

Составленная геологическая карта согласована с изданными картами листов Р-58-XXVIII [9] и Р-58-XXXV [3]. Единственное несоответствие выражается в индексации верхней части терригенного комплекса верхнего мела, отнесенной на смежной с запада площади [9] к тавенской свите, а на данной территории - к третьей подсвите аяонской свиты на основании комплекса фораминифер. Расхождение в индексах современных и верхнечетвертичных отложений обусловлено большей степенью расчленения этих отложений на данном листе. Северная и восточная границы листа свободны.

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении района принимают участие позднемеловые терригенные (мощностью более 2500 м) и осадочно-вулканогенные (мощностью порядка 4000 м) образования, обнажающиеся на севере района, палеогеновые и неогеновые осадочные и вулканогенно-осадочные (не менее 4200 м) отложения, распространенные на всей территории. Широко развиты маломощные рыхлые четвертичные отложения.

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

#### Коньякский и сантонский ярусы

#### Аяонская свита

Отложения аяонской свиты выходят на поверхность на правобережье Вывенки, образуя две широкие полосы северо-восточного простирания. Они представлены черными алевритами, темно- и светло-серыми мелко- и среднезернистыми, реже - крупнозернистыми песчаниками. Широко развиты двухкомпонентные флишоподобные пачки. На рассматриваемой территории аяонская свита разделена на две подсвиты. Они сопоставляются со второй и третьей подсвитами аяонской свиты, широко распространенной, детально изученной и охарактеризованной комплексом фораминифер в бассейнах Укалята и Ильши [15].

Вторая подсвита ( $K_2a_2$ ) обнажается в бассейнах верхнего течения Тапельваяма, Огираваяма, Хайлиноваяма, в междуречьях Тапельваяма-Огираваяма, Навкирваяма-Огираваяма. В ее составе преобладают алевриты с листоватой, мелкооскольчатой и грифельной отдельностью горизонтально- и косослоистые. Меньшую роль играют песчаники мелко- и тонкозернистые, реже - среднезернистые, слагающие пласты мощностью 3-50 м. Часто встречаются пачки флишоподобного строения (3-100 м), сформированные этими породами. Присутствуют редкие экзотические глыбы (3-10 x 5-30 м) черных и светло-серых кремнистых пород, зелено-серых туфов основного и кислого состава, туфопесчаников и песчаников. Слоистость в глыбах не совпадает со слоистостью вмещающих пород.

Характерный разрез нижней части подсвиты изучен в истоках левого притока Тапельваяма в 1,5 км северо-западнее высоты 526 м, где обнажаются<sup>х)</sup>:

<sup>х)</sup> Здесь и далее все разрезы описаны снизу вверх; мощность приведена в метрах.

I. Алевролиты тонкослоистые листоватые .....	7
2. Песчаники мелкозернистые грубослоистые с глыбовой отдельностью .....	20
3. Линзовидно переслаивающиеся (5-15 см) рассланцованные алевролиты и тонкозернистые песчаники .....	50
4. Алевролиты листоватые с остатками <i>Bathysiphon gerochi</i> Mjatl. ....	50
5. Песчаники тонкозернистые .....	5
6. Алевролиты рассланцованные с тонкой линзовидной слоистостью с остатками <i>Bathysiphon gerochi</i> Mjatl. ....	48
Перерыв в обнажении .....	20
7. Алевролиты рассланцованные с редкими линзами (3-15 см) тонкозернистых песчаников в верхней части .....	20
8. Песчаники мелкозернистые плитчатые .....	10
9. Алевролиты рассланцованные неслоистые. В нижней части пачки редкие пласты (1-1,5 м) среднезернистых песчаников с угловатыми обломками и галькой (3-12 см) алевролитов .....	320
10. Песчаники мелкозернистые плитчатые с многочисленными угловатыми обломками и галькой (0,5-7 см) алевролитов .....	10
II. Алевролиты с грифельной отдельностью .....	25

Видимая мощность отложений по разрезу 585 м.

Верхняя часть подсветы изучена по р. Гальмотапельваму в 4 км от устья. Здесь обнажаются:

I. Алевролиты рассланцованные неслоистые, сопоставляемые с верхами пачки 9 вышеприведенного разреза .....	100
2. Ритмично чередующиеся мелкозернистые (5-10 см), тонкозернистые косослоистые (3-10 см) песчаники и алевролиты (3-5 см) .....	10
3. Алевролиты с грифельной отдельностью, сопоставляемые со слоем II вышеприведенного разреза .....	25
4. Чередующиеся листоватые алевролиты (5-10 см) и среднезернистые песчаники (10-15 см) .....	40
5. Алевролиты мелкооскольчатые с редкими прослоями (20-30 см) плитчатых слоистых алевролитов .....	35

6. Ритмично чередующиеся мелкозернистые неслоистые (5-10 см), тонкозернистые косослоистые (10-15 см) песчаники и алевролиты (3-5 см) .....	60
7. Песчаники мелкозернистые .....	15
8. Чередующиеся (5-30 см) алевролиты рассланцованные и песчаники среднезернистые ...	60
9. Алевролиты рассланцованные с линзами (3 x 20 см) и глыбами (1,5-3 м) мелко- и среднезернистых песчаников .....	45
10. Ритмично чередующиеся алевролиты листоватые (5-15 см), песчаники тонкозернистые косослоистые (3-5 см) и среднезернистые неслоистые (5-20 см) .....	90
II. Алевролиты мелкооскольчатые с прослоями (4-15 см) мелкозернистых песчаников ....	70

По всему разрезу встречаются остатки: *Bathysiphon gerochi* Mjatl., *B. vitta* Nauss., *B. alexanderi* Cushn., *Dendrophria maxima* Friedberg, *Nuregammina primitiva* Mjatl., *N. sp. indet.*

Видимая мощность приведенного разреза 550 м. Выше согласно залегают песчаники третьей подсветы.

Полная видимая мощность второй подсветы составляет 1000 м.

Третья подсвета ( $K_2 \text{ а}_3$ ) обнажается в горах Майни Тапель Тнуп, широкой полосой прослеживается из бассейна верхнего течения Хайлиновьяма к нижнему течению Ветвея. Она согласно с постепенным переходом перекрывает вторую подсвету. Граница между ними проводится по появлению многочисленных пластов песчаников. Третья подсвета сложена пластами (0,8-30 м) мелко- и среднезернистых песчаников, пачками (3-150 м) флишвидно переслаивающихся алевролитов и песчаников и редкими пластами (2-15 м) алевролитов.

Характерный разрез нижней и средней частей подсветы описан по р. Ветгитапельваму. Здесь на алевролитах второй подсветы согласно залегают:

1. Песчаники среднезернистые массивные .....	25
2. Переслаивающиеся (5-30 см) алевролиты и среднезернистые песчаники .....	40
3. Песчаники мелкозернистые тонкоплитчатые .....	30
4. Переслаивающиеся песчаники среднезернистые тонкоплитчатые (5-70 см) с угловатыми обломками алевролитов и флишвидные пакеты, состоящие из мелкозернистых песчаников (5-20 см) и алевролитов (3-12 см) .....	80

5. Песчаники среднезернистые массивные Перерыв в обнажениях .....	25 150
6. Песчаники мелкозернистые тонкослоистые плитчатые .....	10
7. Переслаивающиеся (5-15 см) среднезернистые песчаники и алевролиты .....	50
8. Песчаники среднезернистые с угловатыми обломками алевролитов .....	30
9. Переслаивающиеся (5-40 см) средне- и мелкозернистые песчаники с угловатыми обломками алевролитов и алевролиты с грифельной отдельностью .....	50
10. Песчаники среднезернистые массивные Перерыв в обнажениях .....	15 200
11. Переслаивающиеся песчаники (5-25 см) средне- и мелкозернистые плитчатые и алевролиты с грифельной отдельностью (3-15 см)....	45
12. Песчаники среднезернистые массивные с угловатыми обломками алевролитов .....	20
13. Алевролиты с редкими линзами (3x20см) тонкозернистых песчаников .....	30
14. Песчаники мелкозернистые .....	30
15. Переслаивающиеся (3-20 см) мелко- и среднезернистые песчаники с редкими прослоями (20-30 см) алевролитов .....	60
16. Песчаники среднезернистые .....	10

Видимая мощность отложений по приведенному разрезу 900 м.

Верхняя часть подсветы наиболее полно представлена на западе территории. В районе высоты 727 м в береговых обрывах Кытайлыгин-ванма обнажаются:

1. Песчаники мелкозернистые .....	20
2. Переслаивающиеся (3-30 см) средне- и мелкозернистые песчаники .....	65
3. Песчаники среднезернистые с прослоями (5-20 см) алевролитов .....	15
Слой 1-3 сопоставляются со слоями 14-16 ранее приведенного разреза нижней части подсветы.	
4. Переслаивающиеся песчаники (1,5-5 м) и алевролиты (5-10 см). В нижней части слоев песчаники крупнозернистые с галькой алевролитов (1-5 см), выше - средне- и мелкозернистые .....	25

5. Песчаники мелкозернистые косослоистые с прослоями (5-10 см) алевролитов листоватых .....	10
Перерыв в обнажениях .....	150
6. Песчаники мелкозернистые с прослоями алевролитов (3-5 см) .....	20
7. Переслаивающиеся (5-30 см) песчаники средне- и крупнозернистые и флишодные пакеты, состоящие из тонкозернистых песчаников (3-15 см) и алевролитов (1-5 см) .....	15
8. Песчаники среднезернистые тонкоплитчатые .....	20
9. Переслаивающиеся песчаники среднезернистые (0,1-0,5 см) и флишодные пакеты (0,1-1 м), состоящие из тонкозернистых песчаников (3-10 см) и алевролитов (5-10 см) ....	15
10. Песчаники среднезернистые с галькой алевролитов (1-5 см) .....	10
11. Переслаивающиеся песчаники среднезернистые (0,2-0,8 м) и алевролиты листоватые (5-10 см) .....	20
Перерыв в обнажениях .....	100
12. Переслаивающиеся (5-10 см) песчаники тонкозернистые и алевролиты мелкооскольчатые .....	10
13. Песчаники крупнозернистые массивные	10
14. Переслаивающиеся (3-10 см) песчаники мелкозернистые и алевролиты .....	55
15. Песчаники среднезернистые массивные	10
16. Переслаивающиеся песчаники тонкозернистые косослоистые (5-40 см) и алевролиты с грифельной отдельностью (3-5 см) .....	35
17. Песчаники среднезернистые с обломками алевролитов .....	5
18. Переслаивающиеся песчаники среднезернистые (10-70 см) и алевролиты (5-7 см) ....	40
19. Песчаники среднезернистые массивные с отдельными прослоями алевролитов (3-30 см)	50

Видимая мощность отложений по приведенному разрезу 700 м.

Сходное строение подсветы имеет и на востоке территории. В междуречье Навкурваньяма-Хайлиновьяма у высоты 1082 м в нижней

части подсвита видимой мощностью около 700 м обнаружены остатки *Bathysiphon alexanderi* Cushman., *B. vitta* Nauss., *B. gerochi* Mjatl.

Общая видимая мощность третьей подсвита составляет 1500 м.

Петрографические и геохимические особенности пород обеих подсвит аяонской свиты близки. Песчаники вулканомиктовые от средне- до тонкозернистых, редко крупнозернистые, и алевролиты состоят из угловатых (реже полуокатанных) обломков кварца (20-35%), плагиоклаза (15-30%), эффузивов кислого состава (10-40%), кремнистых пород (5-25%). Цемент (15-30%) гидрослюдасто-глинисто-хлоритовый поровый или пленочный в песчаниках, пелитовый базальный - в алевролитах.

Геохимическая характеристика пород района приведена в табл. I. Алевролиты аяонской свиты характеризуются<sup>х)</sup> повышенным содержанием цинка (в 2 раза) и пониженным - меди и хрома (в 1,5 раза), свинца и кобальта (в 2 раза), никеля (в 3 раза). В песчаниках установлено повышенное содержание свинца (в 2 раза), ванадия (в 3 раза), цинка (в 5 раз), пониженное - никеля (в 1,5 раза), хрома (в 4 раза).

Приведенные выше виды фораминифер имеют широкий диапазон вертикального распространения. Виды *Bathysiphon vitta* и *B. alexanderi* распространены в меловых осадках Тихоокеанской провинции и Европы. Вид *Bathysiphon gerochi* известен из сенон-датских отложений, а вид *Dendrophria maxima* - из сенон-палеоценовых отложений Восточных Карпат. Обнаруженный комплекс фораминифер, по заключению М.И. Польшук, говорит о поздне-меловом возрасте вмещающих пород, а в Корикском нагорье наиболее часто встречается в отложениях аяонской свиты. Описанные отложения с некоторой долей условности сопоставляются со второй и третьей подсвитами аяонской свиты, относящейся к коньякскому и сантонскому ярусам.

Кампанский ярус

Ватинская серия

Отложения ватинской серии широко развиты на правом берегу Вывенки. Они складываются из двух полей, вытянутых в северо-восточном направлении, средней шириной около 10 км и протяженностью в пределах территории порядка 50 км каждое. Тектонический контакт ватинской серии с подстилающими отложениями аяонской свиты отчетливо дешифрируется на аэроснимках, хорошо выражен на местности, сопровождается окварцеванием, эпидотизацией, зеркалами скольжения. Ватинская серия объ-

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

Таблица I  
Содержание элементов-примесей в породах  
(по данным полуколичественного спектрального анализа)

Породы	Геологический возраст	Кол-во частей проб	Mn	Co	V	Cu	Pb	Zn	Cr
Алевролиты	K <sub>2</sub> s <sub>1</sub> 2-3	145	3,0	1,0	6,9	3,6	1,0	15,6	6,3
		118	3,4	1,2	7,2	2,8	1,1	11,0	7,1
		112	3,8	1,6	6,2	5,5	1,0	12,0	4,4
		47	7,1	2,9	14,0	3,9	1,0	11,0	18,0
Песчаники	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4	102	1,1	1,5	3,1	1,8	1,1	11,0	3,0
		166	2,8	1,5	11,0	3,1	1,0	13,0	-
		42	2,4	1,3	10,0	2,7	1,0	18,0	-
		19	3,0	1,5	11,6	3,5	1,0	15,0	-
Яшлы, кремнистые породы, кремнеземные алевролиты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4	13	5,0	2,6	16,6	6,0	1,0	16,6	-
		69	1,4	1,6	8,9	2,7	1,0	13,0	-
		7	6,0	2,2	10,0	4,0	1,0	10,0	-
		70	388,0	28,0	5,2	2,0	1,0	12,0	295,0
Базальты, спилиты, туфы основного состава	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4	30	57,0	11,0	9,5	2,8	-	14,0	110,0
		71	134,0	13,0	7,5	3,2	1,0	15,0	134,0
		48	28,0	2,5	18,8	11,0	1,0	11,4	7,0
		162	14,0	5,0	24,0	7,0	1,0	12,6	14,0
Кератофиды, их туфы и вулканические брекчи	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Песчаники, туфопесчаники	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Алевролиты, туфоалевролиты, аргиллиты, туфоаргиллиты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Гравелиты, конгломераты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Базальты и их туфы	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Туфы кислого состава	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Базальты, андезиты-базальты и их туфы	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Дуниты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Берилиты, лерцолиты, кортландиты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Широксениты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Моноцитабро	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								
Габбро, габбро-порфириты	K <sub>2</sub> vt <sub>1</sub> -4								

В таблице даны среднестатистические содержания элементов (в вес. %), увеличенные в 10<sup>3</sup> раз.

едняет мощный (около 4000 м) комплекс вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений и расчленена на три толщ. Они сопоставляются с первой, второй, третьей и четвертой толщами ватинской серии в области ее стратотипического разреза в бассейне Ватны [6].

Первая толща ( $K_2 vt_1$ ) широко развита в бассейне верхнего течения Тапельвааяма; небольшие ее выходы имеются в бассейне Огинраваяма, Навкирваяма, Хайлиноваяма. Первая толща представлена преимущественно кремнистыми породами, яшмами и окремнелыми алевритами светло- и серо-зелеными, красно-бурыми, сургучно- и вишнево-красными, черными. Главным образом в нижней части толщ встречаются не выдержанные по простиранию покровы и пачки (0,5-150 м) спилитов и базальтов темно-серых, лилово-серых, с которыми ассоциируются редкие прослойки (1-3 м) туфов основного состава.

Характерный разрез первой толщ изучен в бассейне левого притока Тапельвааяма, в 2 км западнее высоты 878 м. Выше пологого тектонического нарушения, срезакшего флишеидно чередующиеся окварцованные алевриты и песчаники аяонской свиты (аз.пад.  $320^{\circ}/35^{\circ}$ ), залегают (аз.пад.  $110^{\circ}/45^{\circ}$ ):

1. Яшмы .....	3
2. Чередующиеся (10-20 см) окремнелые алевриты и кремнистые породы .....	32
3. Спилиты мицдалекаменные .....	6
4. Чередующиеся (5-10 см) окремнелые алевриты и кремнистые породы .....	5
5. Кремнистые породы .....	18
6. Окремнелые алевриты .....	9
7. Кремнистые породы .....	5
8. Окремнелые алевриты .....	18
9. Кремнистые породы .....	10
10. Базальты мицдалекаменные .....	4
11. Чередующиеся (0,3-1,8 м) кремнистые породы и окремнелые алевриты .....	30
12. Кремнистые породы .....	12
13. Чередующиеся (0,3-1,2 м) кремнистые породы и окремнелые алевриты .....	18
14. Кремнистые породы с остатками призматического слоя иноцерамов .....	10
15. Яшмы .....	23
16. Окремнелые алевриты .....	20
17. Кремнистые породы .....	48
18. Яшмы .....	14
19. Кремнистые породы .....	20
20. Окремнелые алевриты .....	15

21. Чередующиеся (0,3-3 м) кремнистые породы и окремнелые алевриты .....	50
22. Кремнистые породы .....	170
23. Окремнелые алевриты с прослоями (5-25 см) кремнистых пород .....	60

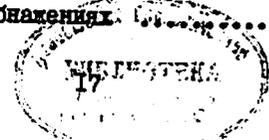
Выше согласно залегают туффиты второй-третьей толщ ватинской серии.  
Мощность отложений по приведенному разрезу (максимальная для района) 600 м.

В бассейнах Гальмотапельвааяма, Гочны Хайлиноваяма и в верхнем течении Огинраваяма в составе толщ возрастает роль эффузивов. В правых притоках Гальмотапельвааяма в основании толщ видимой мощностью около 450 м залегают пачка спилитов (150 м).

Вторая - третья толщ ( $K_2 vt_{2-3}$ ) широко распространены в бассейнах Хайлиноваяма, Навкирваяма, Огинраваяма, где главная роль в их составе принадлежит туфам, вулканическим брекчиям, туффитам, лавам андезитового и базальтового состава. Для этих пород характерны темно-серый, зелено-серый или коричневатосерый цвет. Меньшим развитием вторая-третья толщ пользуются в бассейнах Тапельвааяма и Латыринаваяма. Здесь в их составе, особенно в нижней части (мощность около 900 м), преобладают кремнистые породы и окремнелые алевриты светло-серого и бледно-зеленого цвета при подчиненной роли туффитов и туфов. Встречаются редкие покровы (1-5 м) спилитов.

Нижняя часть описываемых отложений изучена на правобережье Хайлиноваяма в районе высоты 682 м. Выше пологого тектонического нарушения здесь залегают:

1. Переслаивающиеся (1-10 м) мелко- и среднеобломочные туфы и туффиты базальтового состава с редкими прослоями (0,2-0,7 м) окремнелых алевритов .....	600
2. Окремнелые алевриты .....	25
3. Туффиты мелкообломочные андезитового состава .....	40
4. Туфы мелкообломочные андезитового состава .....	60
5. Окремнелые алевриты .....	30
6. Базальты массивные .....	35
7. Туфы мелко- и среднеобломочные андезитового состава .....	60
8. Окремнелые алевриты с прослоями (1-3 м) кремнистых пород .....	50
Перерыв в обнажении .....	200



9. Туфы средне- и крупнообломочные андезитового состава .....	70
10. Туффиты крупнообломочные андезитового состава .....	10
11. Окремнелые алевролиты с многочисленными остатками призматического слоя инопоранов	140
Перерыв в обнажениях .....	70
12. Туфы среднеобломочные базальтового состава с линзами (0,3-0,8 м) вулканических брекчий и окремнелых алевролитов .....	110
Видимая мощность отложений в приведенном разрезе 1500 м.	

На левобережье Навкирваяма в районе высоты 666 м описан разрез верхней части второй-третьей толщ, в котором обнажены:

I. Окремнелые алевролиты с прослоями (5-18 см) кремнистых пород .....	20
2. Окремнелые алевролиты с прослоями (0,3-1,5 м) мелко- и среднеобломочных туффитов андезитового состава с остатками призматического слоя инопоранов, сопоставляющиеся со слоем II вышеприведенного разреза .....	120
3. Туфы среднеобломочные базальтового состава с прослоями (0,5-3 м) вулканических брекчий .....	200
4. Кремнистые породы .....	14
5. Туффиты среднеобломочные базальтового состава .....	10
6. Кремнистые породы .....	10
7. Туфы мелкообломочные андезитового состава .....	6
8. Туффиты мелко- и среднеобломочные андезитового состава с прослоями (2-7 м) кремнистых пород .....	120
9. Кремнистые породы с прослоями (0,2-1,5 м) окремнелых алевролитов .....	80
10. Туфы мелко- и среднеобломочные базальтового состава с прослоями (2-4 м) туффитов и вулканических брекчий .....	170
Перерыв в обнажениях .....	100
11. Чередующиеся (3-60 см) кремнистые породы и окремнелые алевролиты .....	200
12. Туфы средне- и крупнообломочные базальтового состава .....	40

13. Окремнелые алевролиты с прослоями (0,3-2 м) кремнистых пород .....	50
Выше залегают кератофиры четвертой толщи ватынской серии.	
Видимая мощность отложений по данному разрезу 1140 м.	

В бассейне Огинраваяма существенную роль в составе второй-третьей толщ видимой мощностью около 1000 м приобретают пачки (30-80, редко до 200 м), сложенные спилитами или базальтами и их туфами.

На левобережье Гочны Хайлиноваяма вторая-третья толщи видимой мощностью 800 м сложены преимущественно туфами и вулканическими брекчиями андезитового состава с прослоями (10-50 м) окремнелых алевролитов и кремнистых пород.

Максимальная видимая мощность толщ 2300 м.

В междуречье Навкирваяма-Хайлиноваяма в окремнелых алевролитах верхней части второй - третьей толщ собраны остатки *Inoceramus ex gr. schmidtii Mich.*, *Helcion ex gr. giganteus Schmidt*, *H. ex gr. navutus Schmidt*.

Четвертая толща ( $K_2vt_4$ ) распространена в нижнем течении Навкирваяма, Хайлиноваяма и в хр. Хай Коинны. В ее составе доминируют кератофиры, их туфы и вулканические брекчи серого, зеленого, сиреневого, фиолетового, реже бирюзового и розового цвета. Второстепенную роль играют покровы и пачки (3-200 м) базальтов, реже - спилитов. Присутствуют редкие прослойки и линзы (2-70 м) окремнелых алевролитов и кремнистых пород зеленовато-серого, красноватого цвета.

Характерный разрез толщ изучен на левобережье Навкирваяма в районе высоты 807 м. На туффитах средней толщи здесь залегают:

1. Кератофиры массивные .....	125
2. Туфы кератофиров средне- и крупнообломочные .....	85
Перерыв в обнажениях .....	30
3. Базальты миндалекаменные .....	26
4. Туфы кератофиров среднеобломочные .....	35
5. Туфы кератофиров мелкообломочные ...	10
6. Кератофиры массивные с прослоями (1-8 м) вулканических брекчий того же состава	180
7. Кератофиры миндалекаменные с прослоями (0,5-3 м) туфов того же состава .....	70
8. Базальты массивные .....	30
9. Чередующиеся кератофиры (3-30 м) и базальты (3-5 м) .....	250

10. Туфы кератофиров мелко- и среднеобломочные .....	I70
11. Кератофиров массивные .....	90
12. Туфы кератофиров средне- и крупнообломочные с прослоями (1-5 м) вулканических брекчий того же состава .....	I20
13. Базальты массивные .....	22
14. Кератофиров массивные с прослоями (1-2 м) туфов мелкообломочных того же состава	57

Разрез завершается в ядре синклинали складки. Видимая мощность отложений по разрезу 1300 м, что является максимальной мощностью толщ в районе.

В хр. Уай Коинн в составе толщ видимой мощностью около 1000 м возрастает роль вулканитов основного состава, присутствуют прослои (5-25 м) окремнелых алевролитов.

Петрографические, петрохимические и геохимические особенности пород всех толщ ватинской серии близки.

Базальты - массивные, реже мицдалекаменные породы с порфировой или афировой структурой; во вкрапленниках (10-25%) - плагиоклаз (60-80%) от № 65 до № 72, моноклинический пироксен (20-30%). Основная масса пилотакситовой, офитовой, долеритовой структуры состоит из основного плагиоклаза, моноклинического пироксена, вулканического стекла, рудного минерала. Плагиоклаз соскритизирован и альбитизирован, пироксен замещается роговой османкой и хлоритом, вулканическое стекло хлоритизировано, рудный минерал гематитизирован. Мицдалины (до 20% объема породы) сложены хлоритом, кальцитом, эпидотом.

Спилиты - мицдалекаменные или массивные породы существенно афировой структуры; вкрапленники (10%) альбитизированного плагиоклаза и хлоритизированного моноклинического пироксена погружены в основную массу, состоящую из хлоритизированного вулканического стекла (70-80%), рудного минерала, микролитов альбитизированного плагиоклаза и обладающую реликтовой пилотакситовой или апоинтерсертальной структурой; вторичные минералы - хлорит, карбонат, эпидот. Мицдалины (до 40% объема породы) сложены хлоритом и карбонатом, реже эпидотом и халцедоном.

Андезиты - массивные породы с порфировой или афировой структурой. Вкрапленники плагиоклаза (№ 48-55) и моноклинического пироксена погружены в гиалопилитовую или пилотакситовую основную массу, состоящую из хлоритизированного вулканического стекла и микролитов плагиоклаза. Широко развиты соскритизация и альбитизация плагио-

клаза, амфиболизация пироксена. Кератофиров - массивные, реже мицдалекаменные породы порфировой структуры; во вкрапленниках (5-20%) - олигоклаз от № 20 до № 25 (60-90%), реже - альбит, моноклинический пироксен (2-15%), кварц (2-10%). Основная масса состоит из альбита и кварца, имеет микропиклитовую, сферолитовую, фельзитовую или микропиклобластовую структуру. Широко развита эпидотизация, хлоритизация. В мицдалинах халцедон и хлорит.

Туфы и вулканические брекчи базальтового состава сложены обломками (30-80%) базальтов, плагиоклаза, пироксена, вулканического стекла, сцементированными тонкообломочной туфогенной массой. Туфы и вулканические брекчи андезитового состава отличаются от аналогичных пород базальтового состава преобладанием в обломках андезитов. Туфы и вулканические брекчи кератофиров состоят из обломков кератофиров, кислого вулканического стекла, реже кварца, пироксена, скрепленных тонкообломочной туфогенной массой.

Туффиты состоят из угловатых и полукатанных плохо сортированных обломков (10-15%) базальтов, андезитов, плагиоклаза, пироксена; цементирующая масса мелкообломочная туфогенная с примесью глинисто-кремнистого вещества, отвечающая по составу туфам базальтового состава - в базальтовых туффитах или андезитового - в андезитовых туффитах.

Яшмы характеризуются массивной, тонкослоистой или псевдобрекчиевой текстурой; состоят из кварца (возможно, отчасти халцедона) крипнокристаллической или микрозернистой структуры с остатками радиолярий и примесью (3-5%) пирокластического материала (кварц, пироксен, вулканическое стекло).

Кремнистые породы отличаются от яшм присутствием глинистого материала (5-20%). Окремнелые алевролиты состоят из угловатых обломков (50-60%) кварца, плагиоклаза, реже - пироксена. Цемент базального типа глинисто-кремнистый с примесью (до 5%) пеплового материала.

По классификации А.Н.Заварицкого эффузивы ватинской серии (табл.2, № II-37) принадлежат категории пород нормального ряда. Породы основного состава слабо насыщены кремнеземом, бедны или умеренно богаты щелочами. По классификации С.Д.Штейнберга они характеризуются нормальной известковистостью, малой железистостью (8,5-11% в пересчете на закисное железо), нормальной (1,5-2,5%), реже низкой (менее 1,5%) титанистостью. Породы кислого состава пересыщены кремнеземом, богаты щелочами. Для всех пород характерно преобладание окиси натрия над окисью калия. Эффузивы ватинской серии принадлежат известково-щелочному ряду (среднему Тихоокеанскому типу), по А.Риттману.

МАГНЕЗИИ СОСТАВ БУЖАНДИНЕННЫХ ПОРОД

№ п/п	Наименование пород	Состав, вес. %										Числовые характеристики по А.И. Заваришскому																		
		SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	CaO	MnO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Σ	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	q	г	д

Кальциевая серия. Нижняя подзона

1 I 8A	68,62	0,42	18,28	2,86	2,02	0,06	1,00	2,73	4,70	1,66	0,20	0,8	1,45	99,48	12,7	12,4	7,0	77,9	63,0	24,0	18,0	-	181,0	0,4	85,0	1,27	9	5,2
2 II 8B/1	66,64	0,85	12,86	1,92	0,92	0,06	1,00	2,72	2,64	2,26	0,12	2,4	5,50	99,78	9,7	9,5	6,1	80,7	44,0	29,8	-	26,2	64,2	0,5	28,6	4,88	5	2,8
3 II 8B/2	68,14	0,88	18,66	1,92	1,06	0,05	1,40	8,50	2,10	1,52	0,11	8,6	7,00	99,60	7,5	4,6	8,9	79,0	83,6	29,4	-	37,0	68,0	0,5	21,0	4,88	4	1,6
4 II 2B	58,00	0,56	15,10	3,48	3,44	0,28	5,54	2,94	4,02	0,74	0,25	0,0	5,04	99,89	10,1	13,6	19,8	67,0	34,2	49,2	-	16,6	89,0	0,7	15,8	4,10	8	2,8
5 II 8B	56,00	0,60	15,10	3,85	2,85	0,12	2,42	4,25	2,14	2,22	0,22	8,10	6,86	99,53	8,7	5,8	12,6	72,9	45,7	36,0	-	6,6	75,9	0,5	25,6	4,22	6	1,5
6 II 8/1	56,70	0,40	15,00	4,92	2,18	0,12	3,20	4,90	2,54	1,17	0,16	2,10	5,38	99,67	8,1	6,6	18,7	71,6	50,0	43,4	-	6,4	64,4	1,0	20,5	4,17	1	0,8
7 I 41	52,74	0,70	15,90	3,90	3,60	0,12	3,12	5,90	1,82	1,52	0,34	8,10	6,85	99,51	7,1	8,8	14,8	69,8	52,7	40,9	-	-	84,0	0,9	42,9	4,12	1	1,1
8 I 72	52,00	0,62	18,90	5,40	5,00	0,28	4,00	6,70	8,29	0,98	0,19	0,18	8,68	100,36	9,1	8,5	18,0	64,4	37,9	40,5	1,6	-	84,0	0,9	42,9	4,12	1	1,1
9 II 8/1	50,76	0,64	14,52	3,66	2,83	0,15	3,00	8,28	1,40	1,13	0,84	8,10	9,70	99,61	5,8	8,7	16,8	69,2	48,1	36,6	20,3	-	65,7	0,7	22,7	4,18	1	1,1
10 I 6B/3	50,60	0,62	14,60	4,45	5,40	0,21	7,55	7,60	8,39	0,79	0,16	0,16	4,32	100,05	8,9	15,5	26,9	59,3	35,5	49,5	15,1	-	85,9	0,7	14,8	4,7	1,6	

Магнезиальная серия. Верхняя зона

11 I 6B/1	76,80	0,41	11,80	0,78	1,18	0,03	1,12	1,12	5,27	1,18	0,08	0,54	1,00	100,11	12,7	10,8	3,9	82,6	44,8	44,8	11,4	-	186,7	10,4	16,4	4,39	0	15,8
12 2742	75,24	0,40	12,64	0,50	1,95	0,08	1,85	1,24	4,80	1,06	0,12	0,16	0,75	100,89	11,4	11,4	6,4	80,8	85,7	85,7	-	28,6	86,5	0,4	6,1	37,4	8	1,1
13 2983/4	78,70	0,47	12,82	1,12	1,38	0,03	0,96	1,84	6,55	0,02	0,12	0,40	1,00	99,51	13,9	0,98	4,50	80,6	52,2	86,2	11,6	-	100,0	0,5	20,8	82,44	8	1,1
14 2981/3	71,80	0,55	18,00	0,77	2,60	0,08	1,50	1,80	6,00	0,12	0,10	0,10	1,80	99,62	13,0	1,8	6,0	79,2	52,2	41,1	-	6,7	99,0	0,7	11,1	80,6	7	2,2
15 I 5B/2	69,62	0,70	12,37	3,05	1,28	0,10	3,14	1,80	5,00	0,18	0,46	0,16	1,58	99,64	10,9	2,1	10,0	77,0	37,4	50,7	-	11,9	97,6	0,8	25,0	80,1	5	2,2
16 I 510	62,10	0,85	15,75	2,50	8,50	0,09	2,50	1,90	6,50	1,80	0,80	0,40	1,65	99,84	16,9	2,1	10,0	71,0	55,8	42,2	2,0	-	84,7	1,05	21,8	4,6	1,8	0,5
17 I 5B/1	61,52	2,25	14,24	5,11	2,60	0,15	1,85	2,92	6,80	0,14	0,75	0,18	1,10	99,61	15,0	1,9	11,8	71,2	59,2	27,0	13,8	-	99,2	2,8	36,8	4,0	7,9	
18 2985/1	57,40	0,50	18,00	2,60	2,80	0,12	2,40	5,20	4,10	5,80	0,47	0,14	0,28	100,00	17,8	3,4	12,2	66,6	41,0	84,0	25,0	-	51,6	0,6	18,2	5,8	5,2	
19 2788	48,75	1,40	17,50	8,60	6,30	0,18	5,60	8,20	8,70	1,58	0,80	0,18	2,80	100,19	10,9	6,7	28,2	59,2	42,0	42,5	15,5	-	78,0	2,2	14,1	10,1	1,6	
20 I 5B	47,80	0,96	17,27	2,54	6,18	0,13	8,75	8,40	2,70	0,68	0,20	0,10	8,50	99,91	7,4	8,4	26,4	57,7	82,3	59,1	8,6	-	84,6	1,6	7,7	7,7	0,9	
21 I 5-1	47,76	0,77	15,81	2,60	5,14	0,15	10,44	10,11	2,00	0,45	0,11	0,16	8,75	99,65	5,2	8,2	30,0	56,6	24,9	60,6	14,5	-	85,2	1,2	7,5	5,4	0,6	
22 2584	47,10	0,90	16,83	2,54	6,34	0,16	8,40	8,88	3,64	0,85	0,11	0,10	8,80	99,65	8,7	7,4	27,4	56,5	81,8	54,0	14,2	-	95,1	1,4	8,8	11,8	1,2	

Магнезиальная серия. Вязьма - третья зона

23 455/1	59,21	0,90	18,80	5,24	4,16	0,17	8,10	4,05	8,50	2,90	0,27	0,60	2,60	100,50	12,0	8,8	15,8	68,9	55,7	33,8	10,5	-	64,4	1,0	28,9	4,0	5	8,6
24 I 6B/2	52,90	1,08	16,20	7,87	4,48	0,13	5,70	7,30	3,26	0,90	0,20	0,60	8,50	99,57	9,0	16,9	20,1	64,0	88,0	50,0	12,0	-	84,3	1,5	14,9	4,9	8,0	1,8
25 I 561	51,42	0,90	18,37	4,36	4,70	0,14	4,40	8,95	8,20	0,61	0,30	0,34	1,88	99,57	8,5	8,9	19,5	68,1	45,4	40,5	14,1	-	89,7	1,8	2,9	4,3	0,9	
26 I 6B/3	50,40	1,60	15,74	5,48	6,00	0,21	4,60	6,86	2,90	1,16	0,30	0,68	3,60	99,53	8,8	6,9	21,6	62,7	52,0	88,5	9,5	-	78,8	2,8	23,0	4,1	0,9	
27 2726/1	50,28	0,90	16,95	4,88	4,58	0,15	5,30	7,85	4,80	1,68	0,27	0,82	8,10	100,11	12,2	5,5	22,6	59,7	38,7	41,8	19,5	-	79,4	1,8	17,2	10,5	2,2	
28 2606/2	50,18	0,70	19,20	3,25	4,70	0,13	4,72	8,80	8,48	1,86	0,25	0,34	8,80	100,41	10,7	8,5	19,8	61,5	40,7	44,2	15,1	-	79,0	1,07	15,8	16,9	1,8	
29 I 6B/3	50,12	1,25	15,24	5,53	6,54	0,26	4,56	7,18	5,18	0,08	0,27	0,20	8,80	99,66	11,8	4,8	25,8	59,1	46,5	36,3	17,2	-	100,0	1,9	20,8	8,8	2,6	
30 I 6B/4	49,00	2,40	14,50	5,65	6,70	0,21	5,82	6,90	5,00	0,02	0,32	0,36	8,40	99,70	11,8	4,6	23,9	59,7	47,6	33,7	8,6	-	100,0	8,6	19,9	8,7	2,6	
31 2578/3	48,42	1,06	16,42	4,96	5,18	0,16	6,10	8,06	2,82	2,32	0,27	0,62	8,25	99,54	8,4	7,6	24,0	60,0	41,8	46,0	12,2	-	78,9	1,7	18,9	4,4	1,1	

Магнезиальная серия. Издрыва зона

32 2580/5	49,10	0,92	20,04	3,80	4,40	0,13	5,46	7,30	8,60	0,92	0,21	0,66	9,14	99,68	10,1	9,5	18,5	61,9	44,7	54,5	0,8	-	85,0	1,8	19,8	1,1	1,1
33 I 4B/3	47,66	2,42	12,85	5,45	9,45	0,22	6,95	6,10	8,10	0,20	0,19	0,52	5,10	99,61	7,4	5,0	28,2	58,4	49,8	41,8	9,4	-	96,1	3,6	16,5	8,0	1,5
34 2692/1	47,20	2,27	18,80	8,00	4,46	0,16	6,55	8,26	4,58	0,84	0,27	0,60	8,64	99,62	10,7	8,7	29,2	56,4	38,8	88,8	22,4	-	96,1	2,8	28,7	12,8	2,9
35 I 316/1	46,80	1,60	14,20	2,64	5,84	0,27	9,82	8,82	8,25	0,94	0,24	1,00	5,60	99,62	6,6	6,6	30,8	56,5	27,6	57,4	15,0	-	78,2	2,5	7,5	6,8	1,0
36 I 576/1	45,44	2,40	11,37	9,20	6,80	0,24	5,85	10,64	9,40	0,10	0,25	0,54	8,61	99,54	7,8	4,0	38,6	54,6	43,0	30,0	27,0	-	98,0	6,2	24,0	10,5	2,0
37 310/2	44,00	2,25	14,70	8,77	8,05	0,19	4,80	8,32	5,04	0,80	0,50	0,60	7,00	99,72	12,4	4,4	27,0	56,2	43,4	32,5	24,1	-	97,8	3,8	30,1	16,9	1,9

1 - туф амальгамовые; 2, 3 - туф известняк; 4 - туф известняк; 5 - известняк; 6 - известняк; 7 - известняк; 8 - известняк; 9 - известняк; 10 - известняк; 11 - известняк; 12 - известняк; 13 - известняк; 14 - известняк; 15 - известняк; 16 - известняк; 17 - известняк; 18 - известняк; 19 - известняк; 20 - известняк; 21 - известняк; 22 - известняк; 23 - известняк; 24 - известняк; 25 - известняк; 26 - известняк; 27 - известняк; 28 - известняк; 29 - известняк; 30 - известняк; 31 - известняк; 32 - известняк; 33 - известняк; 34 - известняк; 35 - известняк; 36 - известняк; 37 - известняк; 38 - известняк; 39 - известняк; 40 - известняк; 41 - известняк; 42 - известняк; 43 - известняк; 44 - известняк; 45 - известняк; 46 - известняк; 47 - известняк; 48 - известняк; 49 - известняк; 50 - известняк; 51 - известняк; 52 - известняк; 53 - известняк; 54 - известняк; 55 - известняк; 56 - известняк; 57 - известняк; 58 - известняк; 59 - известняк; 60 - известняк; 61 - известняк; 62 - известняк; 63 - известняк; 64 - известняк; 65 - известняк; 66 - известняк; 67 - известняк; 68 - известняк; 69 - известняк; 70 - известняк; 71 - известняк; 72 - известняк; 73 - известняк; 74 - известняк; 75 - известняк; 76 - известняк; 77 - известняк; 78 - известняк; 79 - известняк; 80 - известняк; 81 - известняк; 82 - известняк; 83 - известняк; 84 - известняк; 85 - известняк; 86 - известняк; 87 - известняк; 88 - известняк; 89 - известняк; 90 - известняк; 91 - известняк; 92 - известняк; 93 - известняк; 94 - известняк; 95 - известняк; 96 - известняк; 97 - известняк; 98 - известняк; 99 - известняк; 100 - известняк; 101 - известняк; 102 - известняк; 103 - известняк; 104 - известняк; 105 - известняк; 106 - известняк; 107 - известняк; 108 - известняк; 109 - известняк; 110 - известняк; 111 - известняк

По геохимической характеристике осадочные породы ватинской серии характеризуются пониженными содержаниями никеля (в 2,5 раза), кобальта (в 1,3 раза), ванадия, свинца и хрома (в 2 раза) и повышенным - цинка (в 1,5 раза). Для эффузивов основного состава отмечаются повышенные содержания никеля (в 2 раза), свинца (в 1,2 раза) и пониженные - цинка (в 1,2 раза), меди (в 2,5 раза), кобальта и ванадия (в 1,5 раза). Эффузивные породы кислого состава характеризуются повышенными содержаниями никеля (в 1,4 раза), цинка (в 2 раза), кобальта (в 3 раза), пониженными - ванадия (в 1,3 раза) и свинца (в 2 раза).

По заключению М.А.Пергамента, остатки *Inosegamus ex gr. schmidtii Mich.*, *Helcion ex gr. giganteus Schmidt*, *N. ex gr. navatus Schmidt* определяют возраст вмещающих пород как кампанский, что позволяет относить их к ватинской серии.

### ПАЛЕОГЕНОВАЯ - НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Верхний олигоцен - нижний миоцен

#### Ильпинская свита

Ильпинская свита развита в южной части района - на левобережье Вывенки и в бассейне Авьяваяма. Нижняя ее граница на изученной территории не вскрывается. Ильпинская свита, сложенная преимущественно осадочными отложениями общей мощностью около 3700 м, расчленена на две подсвиты.

Нижняя подсвита (P<sub>3</sub>-N<sub>1</sub>, 11<sub>1</sub>) выходит в горах Ихтиньи, Мамигаи, в хр.Остановом и на крайнем юго-востоке района. Она сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, гравелитами и конгломератами темно-серого, зелено-серого или табачно-зеленого цвета, часто находящимися в ритмичном переслаивании. На юге района в ее составе присутствуют редкие покровы (0,5-30 м) темно-зеленых базальтов, пласты (0,5-15 м) туфов и вулканических брекчий кислого и среднего состава светло-серых, белых или светло-зеленых. В строении подсвиты основная роль принадлежит ритмично построенным пачкам (10-550 м), чередующимся с пачками (5-40 м) существенно алевролитового, аргиллитового и песчаникового состава. В нижней и верхней частях подсвиты в ритмичных пачках преобладают алевролиты, а в средней части - песчаники, наряду с которыми присутствуют конгломераты и гравелиты. Для осадочных пород подсвиты характерны концентрически скорлуповатая отдельность, присутствие шаровидных и караваеобразных конкреций известковистых песчаников (2-50 см в попе-

речнике). По всему разрезу подосвиты встречаются растительный детрит, остатки углефицированной древесины, редкие линзы бурого угля. В фацциальном отношении нижняя подсвита довольно выдержана, хотя отмечается некоторое увеличение грубообломочных пород в северо-восточном направлении, а вулканогенных - в южном.

Наиболее полный разрез нижней подсвиты описан в горах Мамигаи в районе высот 667 и 644 м, где обнажаются:

1. Аргиллиты с прослоями (1-5 см) алевролитов .....	200
2. Алевролиты с редкими прослоями (1-2 см) мелкозернистых песчаников .....	125
3. Ритмично переслаивающиеся (3-10 см) алевролиты и мелкозернистые песчаники .....	110
4. Алевролиты .....	15
5. Ритмично переслаивающиеся алевролиты (15-25 см) и мелкозернистые песчаники (3-20 см) .....	65
6. Алевролиты с шаровидными конкрециями известковистых песчаников с редкими прослоями (1-2 см) мелкозернистых песчаников .....	60
7. Ритмично переслаивающиеся алевролиты (1-4 м) и среднезернистые песчаники (10-15 см) .....	25
8. Песчаники мелкозернистые тонкоплитчатые .....	7
9. Алевролиты .....	10
10. Ритмично переслаивающиеся алевролиты (0,4-1 м) и мелкозернистые песчаники (10-15 см) .....	70
11. Ритмично переслаивающиеся мелкозернистые песчаники (5-10, редко до 30 см) и алевролиты (5-15 см, иногда до 2 м) с шаровидными конкрециями (5-7 см) .....	490
12. Ритмично переслаивающиеся (0,1-1 м) песчаники, гравелиты и алевролиты .....	45
13. Песчаники средне- и мелкозернистые ...	20
14. Переслаивающиеся средне- и крупнозернистые песчаники с линзами (0,4-1 м) гравелитов .....	10
15. Песчаники среднезернистые .....	20
16. Ритмично переслаивающиеся (15-20 см) песчаники и алевролиты .....	10
17. Песчаники мелко- и среднезернистые с редкими прослоями гравелитов (1,5-2 м) и алевролитов (2-3 м) .....	30
18. Алевролиты с редкой галькой и гравием эффузивных и кремнистых пород .....	40

19. Песчаники мелкозернистые с прослоями (0,1-0,3 м) гравелитов .....	10
20. Ритмично переслаивавшиеся мелко- и среднезернистые песчаники (20-30 см) с линзочками углистого вещества, алевролиты (от 10-20 см до 3 м), гравелиты (10-20 см) .....	140
21. Песчаники мелкозернистые .....	12
22. Ритмично переслаивавшиеся (15-20 см) среднезернистые песчаники и алевролиты .....	50
23. Алевролиты .....	90
24. Ритмично переслаивавшиеся алевролиты (1-1,5 м) и мелкозернистые песчаники (0,3-0,5 м) .....	40
25. Алевролиты .....	6
26. Ритмично переслаивавшиеся (3-30 см, иногда до 1,5 м) аргиллиты и алевролиты с остатками: <i>Cyclocardia ilpinensis</i> Pron., <i>Clinocardium asagaiense</i> Mak., <i>Teras harfordi</i> And., <i>Liocuma furtiva</i> Yok., <i>Masoma asagaiense</i> Mak., <i>Tellina aff. emacerata</i> Conr., <i>Acila (Lacia) urjumaе</i> Slod., <i>Yoldia (Portlandella) cerussata</i> Slod., <i>Yoldia (Portlandella) subpilvoensis</i> L. Krisht., <i>Pododesmus schmidti</i> L. Krisht., <i>Mastra (Spisula) aff. hannibali</i> Clark., <i>Thyasira smekhovi</i> L. Krisht. ....	300

Видимая мощность отложений по приведенному разрезу (максимальная для района) 2000 м.

В хр.Останцовом в средней части подсветы видимой мощностью около 150 м преобладают конгломераты, гравелиты, песчаники.

На левобережье Авьяваяма выходят на поверхность, по-видимому, нижняя и средняя части подсветы. Их разрез видимой мощностью около 950 м в районе высот 487 и 422 м характеризуется чередованием пачек (20-200 м) ритмичного переслаивания алевролитов и песчаников с пластами (3-15 м) туфов и вулканических брекчий кислого состава.

Верхняя подсвета ( $F_3-N_{1,12}$ ) развита в бассейнах Авьяваяма и Хайавьяваяма. Она согласно залегает на отложениях нижней подсветы ильпинской свиты. Верхняя подсвета сложена в основном аргиллитами темно-серыми и зелено-серыми с прослоями (0,05-1 м) песчаников и алевролитов и шаровидными конкрециями известковистых песчаников.

Разрез верхней подсветы описан в юго-западном окончании хр.Останцового, где на алевролитах нижней подсветы согласно залегает:

1. Аргиллиты с редкими прослоями (0,2-0,5 м) алевролитов и многочисленными шаровидными конкрециями (3-40 см) известковистых песчаников .....	300
2. Перерыв в обнажениях .....	150
3. Аргиллиты с прослоями (0,05-0,5 м) мелкозернистых песчаников .....	500
4. Аргиллиты с редкими прослоями (0,3-0,8 м) алевролитов .....	250
5. Перерыв в обнажениях .....	100
6. Аргиллиты с частыми прослоями (0,3-1 м) мелкозернистых песчаников .....	300
7. Аргиллиты с конкрециями известковистых песчаников .....	100

Мощность верхней подсветы в приведенном разрезе (наибольшая для района) 1700 м.

На правобережье Хайавьяваяма в северо-восточном окончании хр.Останцового в верхней части подсветы собраны остатки: *Thyasira smekhovi sachalinensis* L. Krisht., *Cyclocardia ilpinensis* Pron., *Masoma asagaiense* Mak.

Петрографические и геохимические особенности пород обеих подсвет ильпинской свиты близки. Аргиллиты состоят из непрозрачного глинистого материала с примесью (до 10%) алевроитовых зерен кварца и плагиоклаза. В глинистой фракции аргиллитов верхней подсветы по данным рентген-дифрактометрического анализа, подтвержденным инфракрасной спектроскопией, преобладают монтмориллонитовые пакеты, присутствуют гидробиотит и шамозит.

Алевролиты и песчаники (от мелко- до грубозернистых) полиминеральные состоят из угловатых и полуокатанных хорошо сортированных обломков кремнистых пород (25-60%), плагиоклаза (15-25%), моноклинного пироксена (10-25%), кислых и средних эффузивов (5-10%), кислого вулканического стекла (5-15%), реже - роговой обманки и кварца. Цемент - базальный глинисто-хлоритовый или глинистый в алевролитах, поровый и пленочный хлоритовый, редко - опаловый, в песчаниках. В мелкозернистых песчаниках конкреций карбонатный цемент базального типа.

Гравелиты и конгломераты мелко- и среднегалечные состоят из хорошо окатанных обломков (70-80%) базальтов (12-15%), андезитов (12-15%), кератофинов (20-24%), яшм и яшмовидных пород (10-15%), алевролитов (10-14%), песчаников (7-12%), габбро, диоритов. Заполнителем (10-20%) является грубозернистый песчаник.

Туфы и вулканические брекчи кислого состава сложены обломками (70-80%) кислых пемз, андезина (№ 30-35), вулканического стекла,

моноклинного пироксена, биотита. Тонкообломочная цементирующая масса состоит из роговчатых осколков вулканического стекла, хлорита, пеоцитов. Характерна карбонатизация. Туфы и вулканические брекчии среднего состава сложены угловатыми обломками (0,3-5 см) андезитов, плагиоклаза, моноклинного пироксена, роговой обманки; цемент хлоритовый. Базальты - массивные породы с порфировой структурой. Бкрапления лабрадора от № 55 до № 60 и моноклинного пироксена погружены в микродolerитовую основную массу, состоящую из плагиоклаза и моноклинного пироксена.

По особенностям химического состава эффузивы ильпинской свиты (см.табл.2, № I-10) принадлежат частично нормальному ряду (по А.Н. Заварицкому), другие пересыщены глиноземом. В большинстве своем это породы, пересыщенные кремнеземом, очень бедные или бедные щелочами. Базальты характеризуются (по С.Д.Штейнбергу) пониженной железистостью (6-10% в пересчете на закисное железо) и обычно обеднены титаном (< 1% двуокиси титана). Все породы относятся к известковому (сильному Тихоокеанскому) типу, по А.Риттману.

Песчаники, гравелиты и конгломераты ильпинской свиты характеризуются повышенным содержанием никеля и цинка (в 6 раз), ванадия (в 5,5 раза) и пониженным - свинца (в 2 раза). В алевролитах и аргиллитах установлено повышенное содержание цинка (в 2,2 раза) и пониженное - никеля (в 4 раза), свинца и меди (в 2 раза), кобальта (в 1,5 раза). Для базальтов характерно пониженное содержание ванадия (в 1,2 раза), цинка (в 1,3 раза), кобальта и меди (в 1,7 раза), никеля (в 5 раз), а для туфов кислого состава - повышенное содержание меди (в 1,3 раза), никеля (в 1,7 раза), ванадия, свинца, цинка (в 2 раза), кобальта (в 3 раза).

Абсолютный возраст туфов кислого состава из нижней подсвиты с левобережья Хайавьяваяма 36 млн.лет (табл.3, проба 12) соответствует олигоцену и определяет нижнюю возрастную границу свиты. Нижняя часть описываемых отложений мощностью не менее 1000 м палеонтологически не охарактеризована и можно предполагать, что она соответствует позднему олигоцену. Остатки пелеципод и гастропод, собранные в верхней части нижней подсвиты и в верхней подсвите, по заключению И.Г.Прониной, определяют раннемиоценовый возраст вмещающих пород. В целом описываемые отложения сопоставляются с ильпинской свитой позднеолигоценно-раннемиоценового возраста.

Т а б л и ц а 3

Абсолютный возраст пород

Но- мера проб	Место взятия проб	Порода и ее геологический возраст	Абсолют- ный воз- раст млн.лет	K <sup>40</sup> , %	Ar <sup>40</sup> , 10 <sup>-9</sup> г/г	Процент воздуш- ного аргона	Ar <sup>40</sup> /K <sup>40</sup>
I	Левобережье Майни Имлаиваяма	Моногаббро (δР)	57±4	2,85	11,10	23,5	0,0032
2	Междуречье Хайтапельва- яма - Майни Имлаиваяма	Габбро (δР)	48±4	0,83	2,72	41,5	0,0027
3	Правобережье верховьев Огинраваяма	То же	44±3	1,24	3,74	23,5	0,0025
4	Междуречье верховьев Та- пельваяма-Огинраваяма	" "	55±4	1,77	6,62	30,0	0,0031
5	В 4 км север - северо- западнее г.Тальмогин	Кварцевый диорит (δР)	55±4	2,36	8,83	27,7	0,0031
6	Междуречье Огинраваяма - Навкырваяма	Моногаббро (δР)	60±4	2,55	10,50	13,1	0,0034
7	То же	То же	64±4	4,90	21,50	31,5	0,0036
8	Правобережье нижнего течения Огинраваяма	Дiorит (δР)	43±4	1,44	4,17	43,2	0,0024
9	Верховье Латриинаваяма	Моногаббро (δР)	55±3	3,29	12,80	10,2	0,0031
10	Верховье Маллеркула	Андезит- базальт (MCT)	23±2	1,19	1,88	37,7	0,0013
II	Западный склон г.Маллер	То же	21±4	1,37	2,06	82,0	0,0012
12	Левобережье Хайавьява- яма	Туф кислого состава (δР- M <sub>11</sub> )	36±3	1,77	4,37	20,0	0,0020

## НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Средний - верхний миоцен

Пахачинская свита ( $N_1, ph$ )

Отложения пахачинской свиты выходят на поверхность в междуречье Тылговаяма-Авьяваяма, на правом берегу Хайавьяваяма и на северном склоне хр. Останцового. Они согласно перекрывают отложения верхней подсвиты ильпинской свиты. Пахачинская свита представлена преимущественно песчаниками мелко- и среднезернистыми, иногда известковистыми, светло-серыми, желтовато-серыми, зеленовато-серыми. Подчиненную роль играют алевролиты, встречаются пласти и линзы (0,2-3 м) конгломератов, характерно присутствие шаровидных конкреций (2-40 см) темно-серых известковистых алевролитов. Отложения пахачинской свиты обнажены очень плохо, главным образом в виде высыпок щебня. Известно лишь несколько обнажений.

Разрез свиты изучен в береговом обрыве левого притока Тылговаяма, где обнажаются:

1. Песчаники мелкозернистые известковистые со скорлуповатой отдельностью с прослоями (0,15-1 м) шаровидных конкреций. В песчаниках и конкрециях - углефицированный растительный детрит и остатки: <i>Laternula beaupoensis</i> Yok., <i>Yoldia cf. watasei</i> Kan., <i>Malletia cf. inermis</i> Yok., <i>Liocuma furtiva</i> Yok. var. <i>nairoensis</i> L. Kriah, <i>Turritella tokunagai</i> Yok. var. <i>olutorakiensis</i> L. Kriah.	50
Перерыв в обнажении	70
2. Песчаники мелкозернистые с рассеянной галькой и прослоями (0,3-0,5 м) конкреций	17
3. Конгломераты мелко- и среднегалечные	8
4. Песчаники среднезернистые с прослоями (0,1-0,4 м) конкреций и линзами (0,2-0,5 м) гравелитов	15
5. Перерыв в обнажениях	100
6. Песчаники средне- и крупнозернистые с линзами (0,2-0,4 м) гравелитов	120
7. Конгломераты мелко- и среднегалечные	15
8. Перерыв в обнажениях	40
9. Песчаники среднезернистые с прослоями (0,2-0,5 м) мелкогалечных конгломератов	50
Видимая мощность отложений по приведенному разрезу 485 м.	

На правом берегу Авьяваяма в основании свиты залегают песчаники крупнозернистые (30 м) с прослоями (10-15 см) алевролитов и линзами (0,3-0,5 м) гравелитов. Здесь собраны остатки *Liocuma furtiva* Yok. var. *nairoensis* L. Kriah, *Papyridea* sp. nov., *Tellina* sp. ind., *Cyclocardia* sp. ind., *Turritella* sp. ind.

Максимальная мощность отложений пахачинской свиты составляет не менее 500 м.

Песчаники, алевролиты, гравелиты и конгломераты сходны по петрографической и геохимической характеристикам с соответствующими породами ильпинской свиты.

Среди собранных в нижней части свиты пелеципод и гастропод присутствуют *Malletia inermis* Yok., *Turritella tokunagai* Yok. var. *olutorakiensis* L. Kriah, что, по заключению И.Г. Прониной, характеризует отложения как среднемиоценовые. Верхняя часть (около 300 м) описываемых отложений палеонтологически не охарактеризована и можно предполагать, что она соответствует верхнему миоцену стратотипического разреза пахачинской свиты.

Описываемые отложения сопоставляются в целом с пахачинской свитой среднего-верхнего миоцена.

Верхний миоцен - плиоцен

Корфовская свита ( $N_{kr}$ )

Отложения корфовской свиты обнажены по левому берегу Вывенки и в междуречье Тылговаяма-Авьяваяма у восточной границы территории. Корфовская свита представлена континентальными вулканогенно-осадочными отложениями и пространственно разобщенными с ними наземными вулканитами. Последние с угловым несогласием перекрывают отложения ильпинской свиты. Контакт вулканогенно-осадочных отложений корфовской свиты с подстилающими ее образованиями не наблюдается. На смежной с запада территории [9] в основании корфовской свиты отмечается размыв и угловое несогласие. Среди вулканогенно-осадочных пород в составе свиты преобладают конгломераты, гравелиты, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфогиллиты зелено-серые, серые и коричневатосерые; меньшим распространением пользуются бурые угли, туффиты, туфы кислого состава светло-серые, белые, кремовые и розовые. В породах отмечается косая слоистость. Вулканиты представлены андезитобазальтами, базальтами, туфами и вулканическими брекчиями основного состава видимой мощностью около 700 м. Они участвуют в строении вулкана Маллер. На рассматриваемой территории находится его западный край.

На территории известно единственное хорошее обнажение свиты в левом береговом обрыве Тылговаяма в 2,5 км южнее пос. Хайлино, где выходят:

1. Конгломераты валунно-галечные с прослоями и линзами (0,1-8 м) гравелитов и песчаников .....	400
Перерыв в обнажениях .....	250
2. Переслаивающиеся (0,3-2 м) туфопесчаники и туфоалевролиты с прослоями и линзами (0,1-0,5 м) бурого угля .....	17
3. Конгломераты мелкогалечные с окаменевшими стволами деревьев .....	12
4. Туфоалевролиты с прослоями (0,1-1,5 м) песчаников мелкозернистых .....	30
5. Уголь бурый с прослоями (0,03-0,15 м) туфоаргиллитов .....	3,5

Это основной пласт Хайлинского бурого месторождения.

Полезная мощность пласта увеличивается в юго-западном направлении [19] до 6-9 м, а общая до II-14 м.

6. Туфоаргиллиты с прослоями (0,2-0,4 м) туфоалевролитов .....	62
7. Конгломераты среднегалечные .....	I
8. Туфоалевролиты с обильным растительным детритом, редкими прослоями (0,1-0,3 м) бурого угля и пепловых туфов кислого состава .....	3
9. Конгломераты мелкогалечные .....	3,5
10. Переслаивающиеся (0,05-0,12 м) туфоалевролиты и туфопесчаники с редкими линзами (0,1-0,2 м) бурого угля .....	4
11. Конгломераты мелкогалечные .....	2
12. Переслаивающиеся (0,05-0,1 м) туфоалевролиты и туфопесчаники с прослоями (0,1-0,25 м) бурого угля .....	12
13. Туфоалевролиты .....	6
14. Переслаивающиеся (0,1-0,3 м) туфы пепловые кислого состава, туфопесчаники, туффиты и бурые угли .....	6
15. Конгломераты мелко- и среднегалечные с прослоями (0,3-0,5 м) туфопесчаников .....	10
16. Туфоалевролиты углистые выгоревшие, превращенные в оранжево-розовый плотный шлак .....	8
17. Конгломераты средне- и крупногалечные с прослоями (0,1-0,2 м) углефицированной древесины .....	25

18. Туфоалевролиты с прослоями (0,03-0,07 м) углефицированной древесины .....	3
19. Переслаивающиеся конгломераты валунно-галечные (1-5 м), туфопесчаники (0,4-1 м) и туфоалевролиты (0,1-1,2 м) .....	23
20. Конгломераты крупно- и среднегалечные .....	10
21. Туфоалевролиты с прослоями (0,1-0,3 м) бурого угля, пепловых туфов кислого состава, туффитов .....	22
22. Туфы пепловые кислого состава с прослоями (0,1-0,2 м) бурого угля .....	4
23. Туфопесчаники мелкозернистые с линзами (0,2-0,3 м) мелкогалечных конгломератов...	6
24. Туфоалевролиты .....	4
25. Туфопесчаники мелкозернистые с остатками углефицированной древесины с прослоями (0,5-0,8 м) туфоаргиллитов .....	12
26. Туфоалевролиты .....	6
27. Туфоаргиллиты углистые с прослоями (0,2-0,3 м) бурого угля .....	11

Видимая мощность отложений по приведенному разрезу 956 м.

В спорово-пыльцевом спектре средней части данного разреза, по заключению Г.Д.Лавицкой, главная роль принадлежит пыльце покритосеменных растений (50-70%) преимущественно из семейства Betulaceae, где преобладает род *Alnus* (до 34%); среди широколиственных доминирует семейство Juglandaceae (20-38%) - *Juglans cinerea*, *J. regia*, *Pterocarya*, кроме того, встречается пыльца *Alnus*, *Ulmus*, *Asper*, *Jlex*, *Fagus*, *Rhus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ericaceae*. Среди голосеменных преобладает пыльца *Pinus s/g Harpoxylon*, *P. s/g Diploxylon*, *Picea sect. Omorica*, *P. sect. Eurpicea*, *Taxus*. В группе спор доминирует семейство Polypodiaceae, реже отмечаются *Sphagnum*, *Cyatheaceae*, *Osmunda*. В спорово-пыльцевом спектре верхней части разреза преобладает пыльца хвойных растений.

Видимая мощность отложений корфовской свиты 1000 м.

Слагающие корфовскую свиту конгломераты и гравелиты сходны с соответствующими породами ильпинской и пахачинской свит. Туфопесчаники, туфоалевролиты и туфоаргиллиты состоят из полуокатанных и угловатых обломков (50-70%) кварца, плагиоклаза, моноклинного пироксена, кремнистых пород, туфов кислого состава, спилитов, андезитов, вулканического стекла; цемент - базального типа кварц-полевошпатовый микрофельзитовый агрегат с реликтами рогульчатых и сер-

повидных частиц вулканического стекла. В туффитах обломки того же состава, что и в туфопесчаниках, составляют 30-50%. Туфы пепловые кислого состава состоят из рогульчатых частиц (0,1 мм и менее) вулканического стекла с примесью (до 10%) обломков кварца, плагиоклаза, пемзы, роговой обманки. Андезито-базальты - массивные породы с порфировой структурой; во вкрапленниках (50-60%) - лабрадор № 52-56 (60-90%), моноклинный пироксен (10-25%), рудный минерал, редко - оливин. Основная масса интерсертальной структуры состоит из андезина (№ 38-42), моноклинного пироксена, рудного минерала, хлоритизированного вулканического стекла. Базальты отличаются от андезито-базальтов наличием во вкрапленниках лабрадора № 56-60, микродолиритовой структурой основной массы. Туфы и вулканические брекчи основного состава сложены обломками (30-70%) базальтов, плагиоклаза, пироксена, вулканического стекла, сцементированными тонкообломочной туфогенной массой.

По геохимической характеристике породы корфовской свиты сходны с аналогичными породами ильинской и пахачинской свит.

Абсолютный возраст андезито-базальтов из нижней части вулкана Маллер 21 и 23 млн. лет (см. табл. 3, пробы 10, 11) соответствует миоцену. Вулканиды основного состава на смежной с запада территории [9] характерны для корфовской свиты и не встречаются в пахачинской свите. В связи с этим вулканиды вулкана Маллер отнесены к корфовской свите.

Спорово-пыльцевой комплекс описанных отложений, по заключению Г.Д. Давыдовой, хорошо сопоставляется со спорово-пыльцевыми спектрами отложений верхнего миоцена - нижнего палиоцена залива Корф. На этом основании описанные отложения отнесены к корфовской свите, датируемой верхним миоценом-плиоценом.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения покрывают около 30% изучаемой площади и наиболее широко распространены в пределах Вывенской впадины. Они представлены верхнечетвертичными и современными водно-ледниковыми, аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, делювиально-солёфлюкционными образованиями и отложениями каменных потоков.

#### Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные отложения представлены водно-ледниковыми и аллювиальными образованиями и расчленены на три части.

Отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q^2_{III}$ ) широко развиты в долинах Вывенки, Тыгваяма и Ветвея. Они предс-

тавлены водно-ледниковыми галечниками с прослоями валуников и песков, реже - суглинков. В составе валунов и гальки встречаются все более древние породы района, включая корфовские. Обнаженность отложений плохая.

Наиболее полный разрез изучен на левобережье Вывенки у восточной границы района:

1. Галечники мелкие (2-3 см) с суглинистым заполнителем, включающие прослой желто-коричневых тонкозернистых песков (6-18 см) .....	6,7
2. Пески тонкозернистые желтовато-коричневые .....	0,7
3. Галечники средние и крупные (5-15 см) с гравийно-грубопесчаным заполнителем, включающие прослой песков (0,4-0,5 м) .....	15,7
4. Галечники мелкие и средние (5-6 см) с окатанными валунами (30-40 см) и глыбами (0,5-1 м) .....	15,4
5. Пески грубозернистые буровато-коричневые с включениями мелкой гальки и гравия .....	1,2
6. Мелкогалечно-гравийные отложения с прослоями буровато-коричневых плотных суглинков (0,3-0,5 м) .....	4,6
Выше - почвенно-растительный слой.	
Видимая мощность отложений по приведенному разрезу 44,3 м. Их максимальная видимая мощность не менее 60 м.	

В спорово-пыльцевом спектре отложений преобладает (60-85%) пыльца древесных и кустарников; в первую очередь - *Picea sect. Euripicea*, *Parloxylon*, *Betula sect. Albae*, *Alnus*, *Alnaster*. Среди пыльцы кустарничков и трав (10-15%) много *Ericales*, *Cyperaceae*; в группе спор (10-28%) преобладают *Sphagnum*, *Polypodiaceae*, *Licorodiaceae*. В нижней части разреза обычно присутствует пыльца архаичных форм *Picea*, *Pinus*, а также *Tsuga*, пыльца широколиственных представителей тропических и субтропических флор (в пределах 8%), из спор - *Osmunda*, видимо, перетолженные из более древних отложений. Для спорово-пыльцевого спектра отложений в целом характерны плохая сохранность и значительное количество перетолженных пыльцевых зерен.

По заключению Е.Н. Стефанович, во время формирования отложений существовали темнохвойные смешанные леса из ели и сосны с участием березы и ольхи при некоторой роли кустарниковой ассоциации ольховника и березы. По всей вероятности, образование отложений происходило в перигляциальной области в конце стадии позднечетвертичного

оледенения, когда уже наметилась тенденция к потеплению климата. В описанные отложения вложен аллювий времени межстадиала.

Отложения времени межстадиала позднечетвертичного оледенения ( $Q^3_{III}$ ) наиболее широко развиты в долинах Вывонки, Тылговаяма, Авьяяма, где образуют террасу высотой 12-15 м (в отдельных случаях до 21 м) над урезом воды, вложенную в водно-ледниковые отложения первой стадии позднечетвертичного оледенения. Это аллювиальные хорошо отсортированные слоистые валуны, галечники, гравийники, пески, супеси, суглинки. Валуны и галька (4-40 см) хорошо окатаны, представлены яшмами, эффузивными и интрузивными породами основного состава, туфами, песчаниками. В заполнителе преобладает (90-95%) гравийно-песчаный материал.

Видимая мощность отложений 21 м.

В спорово-пыльцевом спектре отложений среди древесно-кустарниковых (24-58%) присутствует пыльца гаплоидных сосен, кедрового стланика, *Betula sect. Nanae*, *B. exilis*, *B. fruticosa*, *Alnaster*, *Betula sect. Albae*, *Alnus* (до 17%). Пыльца травянистых (до 60%) принадлежит осокам (до 65%), полны (до 95%), разнотравью (до 85%). В группе спор (до 65%) преобладают споры сфагновых мхов, папоротников, плаунов, плаунка сибирского. Характерно присутствие переложений неогеновой пыльцы (до 24%). По спорово-пыльцевым спектрам в верхней части некоторых разрезов намечается тенденция к похолоданию, выражающаяся в резком увеличении количества (до 96%) спор плаунка сибирского и заметном сокращении количества пыльцы древесно-кустарниковых и травянистых растений.

По мнению Е.Н. Стефанович и Г.Д. Давыдовой, спорово-пыльцевой спектр в целом характеризует климатические условия не теплее современных и интерпретируется как спектр межстадиала.

Отложения второй стадии позднечетвертичного оледенения ( $Q^4_{III}$ ) распространены в долинах Тылговаяма и Авьяяма. Они образуют террасу высотой 6-8 м над урезом воды, вложенную в аллювий межстадиала или в коренные породы. Отложения представлены водно-ледниковыми преимущественно слоистыми галечниками и валунами с полуокатанными глыбами (до 0,7 м), в составе которых встречаются эффузивы основного состава, габбро, диориты, туфы, туффиты, песчаники. Заполнитель суглинисто-песчаный; встречаются прослойки и линзы суглинков и песков (0,2-0,5 м).

В спорово-пыльцевом спектре отложений преобладает (32-68%) пыльца травянистых растений, среди которых превалирует (40%) пыльца разнотравья. В группе пыльцы древесно-кустарниковых (до 46,5%) преобладают *Betula sect. Nanae*, *B. exilis*, *B. sect. Albae*, меньше пыльцы *Alnaster*, *Salix*, *Pinus pumila*. Среди спор (15-30%) преобладают *Sphagnum*, *Selaginella sibirica*.

По мнению Е.Н. Стефанович, спорово-пыльцевой спектр характеризует климат времени формирования отложений как достаточно холодный, что и определяет их принадлежность ко второй стадии позднечетвертичного оледенения.

### С о в р е м е н н ы е о т л о ж е н и я

Современные отложения представлены аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, делювиально-солифлюкционными образованиями, отложениями каменных потоков и расчленены на две части.

Нижняя часть современных отложений ( $Q^I_{IV}$ ) представлена аллювиальными и аллювиально-пролювиальными образованиями. Аллювий слагает первую террасу высотой 4-6 м над урезом воды, вложенную в отложения второй стадии позднечетвертичного оледенения. Это отсортированные пески, гравийники, галечники и валуны с прослоями суглинков и торфа. В заполнителе преобладает (90-95%) песчаный материал. Аллювиально-пролювиальные отложения представлены галечниками с гравийно-песчаными прослоями и слагают конусы выноса, поверхность которых сливается с поверхностью первой террасы.

В спорово-пыльцевом спектре нижней части разреза рассматриваемых отложений преобладают (40-55%) споры, главным образом *Selaginella sibirica*, и пыльца трав (18-48%) - *Cyperaceae*, *Ericaceae*, *Artemisia*; в меньшем количестве (8-10%) встречается пыльца древесно-кустарниковых растений - *Alnaster*, *Salix*, *Betula sect. Nanae*. В верхней части разреза роль древесно-кустарниковых возрастает до 60%, среди них встречаются *Pinus pumila*, *Betula sect. Nanae*, *B. sect. Albae*, *Alnaster*; в группе травянистых преобладает пыльца осок и верескоцветных; среди спор превалируют споры папоротников и плаунов.

Спорово-пыльцевые спектры, по мнению Е.Н. Стефанович, отражают заметное потепление климата во время образования отложений и в целом характеризуют послеледниковую обстановку.

Средняя и верхняя части современных отложений ( $Q^{2-3}_{IV}$ ) представлены русловым и пойменным аллювием. Они вложены во все более древние четвертичные отложения и в коренные породы. Это хорошо промытые слоистые галечники, гравийники, реже - валуны, пески, суглинки с прослоями торфа. В заполнителе преобладает песчаный материал.

Видимая мощность отложений 2-6 м, полная не установлена.

В спорово-пыльцевом спектре отложений, по заключению Е.Н. Стефанович, доминирует пыльца древесно-кустарниковых растений (35-60%) - *Betula sect. Nanae*, *B. sect. Albae*, *Alnaster*, *Salix*; меньшую роль иг-

рает группа травянистых (до 18%) - *Artemisia*, *Ericaceae*, *Rhododendron*, *Ledum palustre*, *Gramineae*, *Cyperaceae*; споры (до 40%) представлены папоротниками, плаунами, сфагновыми мхами.

Современные нерасчлененные образования ( $Q_{II}$ ) представлены делювиально-солифлюкционными образованиями и отложениями каменных потоков. Делювиально-солифлюкционные отложения слагают шлейфы у подножий склонов гор, перекрывая все более древние отложения. Они представлены суглинками и щебнистыми суглинками. Мощность отложений достигает 5 м. Отложения каменных потоков развиты очень ограниченно в отрогах Корякского хребта; представлены щебнисто-глыбовыми накоплениями с суглинистым заполнителем. Мощность отложений достигает 10 м.

Современный возраст отложений определяется тем, что они перекрывают верхнечетвертичные отложения и продолжают формироваться в настоящее время.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования района представлены позднемеловыми субвулканическими телами и двумя разновозрастными, но пространственно совмещенными интрузивными комплексами: позднемеловым и палеогеновым.

### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Позднемеловые субвулканические тела развиты на правом берегу Вывенки и представлены кератофирами и диабазами.

Кератофиры ( $\xi K_2$ ) слагают небольшие (0,2-4 км<sup>2</sup>) штоки по берегам Навкирваяма среди пород второй-третьей и четвертой толщ ватинской серии. По своим петрографическим и геохимическим особенностям они не отличаются от эффузивных аналогов, входящих в состав ватинской серии.

Диабазы ( $\beta K_2$ ) слагают небольшое пластообразное тело на правом берегу Хайлиноваяма, залегающее среди пород четвертой толщи ватинской серии. Оно вытянуто на северо-восток и имеет длину 2,6 км при ширине 0,8 км. Диабазы - мелкозернистые породы темно-зеленого или черного цвета, состоят из длиннопризматических кристаллов (0,5-1 мм) лабрадора № 50-55, хлоритизированного клинопироксена (0,3-0,6 мм) и рудного минерала (0,1-0,4 мм); редко в интерстициях - кварц; структура диабазовая. По геохимическим особенностям диабазы близки к базальтам ватинской серии.

Пространственная и генетическая связь субвулканических образований с отложениями ватинской серии определяет их позднемеловой возраст.

### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ ( $\delta K_2$ )

Позднемеловые интрузивные образования представлены дунитами, серпентинитами, пироксенитами, верлитами, кортландитами, лерцолитами. Они слагают Гальмоэнанский и Сейнаровский массивы, а также ряд мелких тел. Судя по данным аэромагнитных и наземных магниторазведочных работ [16,24,25], Сейнаровский и Гальмоэнанский массивы представляют собой круто наклоненные на юго-восток и восток бескорневые пластины. Это подтверждается расчетом глубин нижних кромок магнитных масс, которые составляют 0,7 км для Сейнаровского и не более 2,5 км для Гальмоэнанского массивов, а также тем, что оба массива не находят отражения в гравитационном поле. К гипербазитовым массивам приурочены максимальные абсолютные высоты района (горы Сейнава и Гальмогин); глубина их эрозионного расчленения 600-700 м; обнаженность неравномерная. Вмещающими породами являются вулканогенно-кремнистые отложения ватинской серии. Контактные изменения в них не обнаружены. Породы массивов в разной степени серпентинизированы, наиболее сильно - в эндоконтактных частях и близ тектонических нарушений.

Гальмоэнанский массив расположен в междуречье Ветвя - Гальмотпельваяма, протягиваясь в субмеридиональном направлении на 16 км при ширине 2,5-4 км. Он имеет овальную форму выхода на поверхность, его площадь 46 км<sup>2</sup>. С запада и юга массив ограничен пологим ( $10-30^\circ$ ) надвигом, по которому гипербазиты надвинуты на породы аянской свиты и ватинской серии. Вдоль надвига гипербазиты превращены в серпентиниты с чечевицеобразной отдельностью и глинянными зеркалами скольжения, среди них наблюдаются три-четыре горизонта (0,5-2 м) тектонических брекчий, состоящих из обломков (до 15 см) серпентинитов, цементированных серпентином и тальком. Осадочные породы аянской свиты в зоне шириной до 50 м интенсивно гофрированы, будированы, иногда слабо окварцованы. Кремнистые породы ватинской серии катаклазированы, рассланцованы, с зеркалами скольжения на поверхности трещин. Северный контакт массива скрыт под четвертичными отложениями; по-видимому, он тоже тектонический. С востока породы массива окаймлены узкой полосой палеогеновых габброидов, отделяющих их от пород ватинской серии.

Гальмоэнанский массив имеет концентрически-зональное строение. Его большую центральную часть слагают в разной степени серпентинизированные дуниты и аподунитовые серпентиниты. Периферические части массива сложены пироксенитами, перидотитами (преимущественно верлитами, реже - кортландитами, в единичных случаях - лерцолитами) и дунитами, образующими полосчатый комплекс. В последнем перемежаются мощные (десятки - сотни метров) однообразные по составу

залежи дунитов, пироксенитов, перидотитов и залежи, характеризующиеся тонким (0,3–30 см) чередованием этих пород. Границы между дунитами и остальными гипербазитами всегда резкие. Перидотиты и пироксениты связаны постепенными переходами. В западной части массива в районе высоты 1047 м дуниты содержат мелкокрапленный и прожилково-крапленный хромит. Внутреннее строение массива осложнено несколькими различно ориентированными разломами, вдоль которых наблюдаются зоны дробления и брекчирования шириной не более 3–5 м. В пределах дунитового ядра встречаются многочисленные круто и полого падающие разноориентированные жилы крупнозернистых (0,5–2 см) пироксенитов с резкими прямолинейными границами протяженностью до 30 м и мощностью 5–20 см.

Сейнаровский массив, расположенный в бассейне верхнего течения Тапельвайма, вытянут в северо-восточном направлении на 16,5 км при средней ширине около 3 км. Его площадь 36 км<sup>2</sup>. Массив залегает среди пород ватинской серии. Северный, западный и южный контакты массива с вмещающими породами обнажены плохо: скрыты под осыпями, перекрыты четвертичными отложениями, иногда вдоль них внедрены мелкие тела палеогеновых габброидов. Лучше обнажен восточный контакт, осложненный крутым разломом, сопровождающимся тектоническими брекчиями, зеркалами скольжения, серпентинизацией гипербазитов. Долиной Тапельвайма массив разделен на две неравные части. Большая часть массива, расположенная на правом берегу, сложена полосчатым комплексом. При этом в западной половине массива в составе комплекса преобладают мощные (до 100 м) однородные залежи пироксенитов и верлитов, перемежающиеся с тонкослойными залежами. В восточной половине массива основную роль играют мощные (до 150 м) залежи дунитов, полого (10–50°) наклоненные к юго-востоку, чем и обусловлена значительная площадь выхода этих пород на поверхность. Таким образом, Сейнаровский массив в отличие от Гальмознанского лишен дунитового ядра. Часть Сейнаровского массива, выходящая на левобережье Тапельвайма, имеет сложное блоково-мозаичное строение. В тектонических блоках здесь выходят верлиты, оливинсодержащие пироксениты, серпентинизированные дуниты. На водоразделе гор Огинениях среди верлитов наблюдаются многочисленные жилы (0,1–0,5 м) и шпировые обособления крупно- и гигантозернистых (до 15 см) пироксенитов.

Мелкие изолированные выходы амфиболитизированных пироксенитов и серпентинизированных верлитов (видимо, блоки) приурочены к юго-восточному контакту Имланского массива палеогенового возраста и к субмеридиональному разлому недалеко от южного окончания этого массива. Амфиболитизированные пироксениты слагают небольшие блоки у северного окончания Гальмознанского массива и, видимо, являются его отторженцами. Во всех перечисленных случаях гипербазиты обнажаются в виде

щебенки, контактов с вмещающими породами нигде не наблюдалось. Однако присутствие зеркал скольжения позволяет предположить тектонический характер этих контактов.

Два небольших выхода среднезернистых оливинсодержащих пироксенитов в междуречье Вывенки и Гочны Хайлиновьяма, по-видимому, являются частями большого еще не вскрытого трещинного тела, имеющего значительное распространение на глубину. Об этом свидетельствует положительная (на фоне отрицательных значений) аэромагнитная аномалия интенсивностью 2,5–3,5 мЭ, шириной 1 км, вытянутая в северо-восточном направлении на 10 км.

Дуниты – мелко-, реже среднезернистые черные породы с оранжево-желтой коркой выветривания. Они состоят из оливина (95%), клинопироксена (до 3%), хромита, магнетита, редко – ильменита. Оливин, по данным Л.В.Агафонова [1], магнетиальность (железистость 8,68–10,72) с углами оптических осей 83–85°, показателем преломления 1,682–1,685 по Ng 1,660 – 1,662 по Nm 1,651–1,655 по Nr содержит многочисленные закономерно ориентированные микровключения магнетита и клинопироксена. Оливин замещается петельчатым лизардитом, реже – тальком. Структура породы неравнозернистая панидиоморфная или порфириовидная.

В дунитах отмечаются повышенные содержания никеля – в 1,9 раза, свинца – в 6,7 раза, хрома – в 1,5 раза, ванадия – в 1,3 раза. Плотность дунитов 2,82 г/см<sup>3</sup>, магнитная восприимчивость  $620 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС.

Серпентиниты – черные или темно-зеленые породы с полураковистым изломом. Они сложены петельчатым и пластинчатым лизардитом с реликтами оливина или пироксена; содержат примесь магнетита, хлорита, талька. Перидотиты (верлиты, лерцолиты, кортландиты) – массивные породы темно-зеленого или зеленовато-серого цвета с красновато-бурой коркой выветривания. Верлиты состоят из высокомагнетизального оливина (Ng = 1,690; Nr = 1,655;  $2 \angle = +88^\circ$ ), авгита (от 20 до 60%, чаще – 40–50%), ксеноморфных выделений магнетита и хромита. Оливин замещается лизардитом, тремолитом, тальком; авгит – тремолитом. Структура породы порфириовидная при аллотриоморфнозернистой или гипидиоморфнозернистой основной массе. Лерцолиты отличаются от верлитов присутствием крупных (до 6 мм) зерен ромбического пироксена (10–15%), частично или полностью замещенного баститом. Кортландиты, кроме оливина (30–40%) и авгита (30–50%), содержат бесцветный амфибол (20–30%):  $2 \angle = +50^\circ$ ; c: Ng = 20–22°.

Верлиты, лерцолиты и кортландиты характеризуются повышенным содержанием ванадия – в 2,3 раза, меди – в 1,4 раза, свинца – в 6,7 раза и пониженным никеля – в 3,5 раза, кобальта – в 2,0 раза, хрома – в 1,8 раза.

Пироксениты - массивные неравномернозернистые темно-зеленые породы, состоящие на 95-100% из авгита ( $c: Ng = 43-45^\circ; 2 \angle = +58^\circ$ ); присутствует магнетит (0-5%) в виде ксеноморфных выделений (0,05-0,75 мм) и реже - оливин, серпентин, хлорит, шпинель. Август замещается бесцветным амфиболом актинолит-тремолитового ряда или зеленой неравномерно окрашенной роговой обманкой. Структура породы панидоморфнозернистая порфиридная - кристаллы авгита (1,5-5 мм) неравномерно вкраплены в агрегат более мелких (0,2-0,7 мм) зерен; бластопорфировая или бластоцементная.

Пироксениты характеризуются повышенным содержанием ванадия - в 1,9 раза, меди - в 1,6 раза, свинца - в 6,7 раза и пониженным в 1,5 раза - никеля, кобальта и хрома.

Плотность верлитов, лерцолитов, кортландитов и пироксенитов  $3,02 \text{ г/см}^3$ , магнитная восприимчивость  $980 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС.

Все описанные выше породы несут следы динамических напряжений, выражающиеся в волнистом угасании, дроблении и изогнутости минеральных зерен.

Гипербазиты относятся к породам нормального ряда, ненасыщенным или слегка недосыщенным кремнеземом. Наиболее богаты им кортландиты (табл.4), наиболее бедны - дуниты.

Данные спектрального анализа, а также установленные в связи с дунитами проявления хрома, платины и платиноидов позволяют говорить о металлогенической специализации гипербазитов Ватынского интрузивного комплекса на хром, платину и платиноиды.

Региональная пространственная связь описанных интрузивных образований с вулканогенно-кремнистыми отложениями ватынской серии и тот факт, что они прорваны палеогеновыми габброидами, определяют их поздне меловой возраст.

#### ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Интрузивные породы палеогена представлены интрузиями и дайками основного состава и малыми интрузиями и дайками среднего состава.

#### Интрузии и дайки основного состава (УР)

Интрузивные палеогеновые породы основного состава представлены габбро, габбро-диабазами, габбро-порфиритами, монцогаббро, диабазами, диабазовыми порфиритами, микрогаббро. Они слагают трещинные пластинчатые и штокообразные тела, сопровождаемые дайками. Вмещающими породами являются отложения ватынской серии и поздне-

меловые гипербазиты, с которыми палеогеновые интрузии имеют активные контакты. Наиболее крупными телами являются Навкирский и Имланский массивы.

Навкирский массив расположен в междуречье Огинраваяма-Навкир-ваяма и имеет четко выраженную северо-восточную ориентировку. Обнаженная часть массива имеет площадь  $39 \text{ км}^2$  при протяженности 19,5 км и ширине 1,5-4,5 км.

Аэромагнитные данные позволяют предполагать продолжение массива в юго-западном направлении под отложениями ватынской серии и четвертичными образованиями примерно на 9 км и представить его в виде полого погружающегося на юго-восток пластинчатого тела, уходящего на глубину около 4 км.

Контакты массива активные: по кремнистым породам образуются пироксен-кварцевые и амфибол-плагноклаз-кварцевые породы, а по базальтам и туфам основного состава - плагноклаз-актинолит-кварцевые роговики. Породы массива обнажаются обычно в виде щебенки и дрессы, реже в виде глыбовых развалов. Коренные выходы встречаются редко. Большая часть массива сложена в разной степени амфиболлизированным среднезернистым габбро. Меньшую роль играет средне- и крупнозернистое монцогаббро, наблюдающееся в основном в центральной части массива. Незначительные по площади выходы этих пород отмечаются также в северной, южной и юго-западной его частях. Взаимоотношения габбро и монцогаббро остались невыясненными из-за плохой обнаженности. В эндоконтактной части массива (шириной до 100 м) развиты мелкозернистое амфиболлизированное габбро и габбро-порфириты, иногда с полосчатой текстурой, обусловленной ориентированным расположением зерен темноцветных минералов.

Имланский массив расположен у северной границы территории. Он вытянут в северо-восточном направлении на 12 км при максимальной ширине 4 км и имеет площадь  $29 \text{ км}^2$ . Контакты массива с вмещающими породами ватынской серии активные, редко нарушены разломами. При расчете глубины нижней кромки магнитных масс по данным аэромагнитной съемки с учетом результатов наземных магниторазведочных работ мощность интрузивной залежи оказывается около 1 км. В гравитационном поле массив отражения не находит. Он трактуется как бескорневое тело в составе тектонического покрова, сложенного ватынской серией. Большая часть Имланского массива сложена в разной степени амфиболлизированным среднезернистым габбро и габбро-диабазами. В северной его части (высота 1004 м) выходит среднезернистое монцогаббро, взаимоотношения которого с габбро не ясны. Скорее всего, они связаны постепенными переходами. Среди габбро присутствуют жилы (мощность 0,5-3 м), линзы и шпировые обособления гигантозернистых

ЧИСЛЕННЫЙ СОСТАВ ИГРУЗЫНЫХ ПОРОД

№ п/п	Наименование породы	Оксиды, вес. %										Числовые характеристики по А.Н. Захарскому																
		SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	H <sub>2</sub> O- +H <sub>2</sub> O	П.Л.Л. +H <sub>2</sub> O	Сумма	a	b	z	m'	c'	n	t	y	q	e							
1	1139	62,60	0,44	15,84	4,70	4,90	2,20	0,21	0,44	1,20	100,81	13,7	8,8	11,9	70,6	31,2	51,4	17,4	-	78,7	0,5	15,9	-	82,0	0,7	19,5	+9,9	19,6
2	1825/1	58,80	0,57	18,20	4,25	4,60	1,50	0,36	0,84	3,00	100,45	12,6	5,8	12,4	69,7	41,0	45,0	-	14,0	82,0	0,7	19,5	-	85,1	1,1	11,0	+8,5	2,4
3	1687/2	55,50	0,77	17,90	6,74	8,20	1,02	0,34	0,54	2,80	99,57	11,2	6,9	15,5	66,4	32,1	57,8	10,1	-	85,1	1,1	11,0	-	62,3	0,9	16,8	+0,8	1,6
4	1619	53,92	0,64	17,48	4,30	7,37	8,00	2,68	0,36	0,14	99,99	11,0	8,9	17,8	64,5	41,1	42,7	16,2	-	88,4	1,7	21,9	-	69,7	1,2	1,7	-2,5	2,2
5	1582/1	52,72	1,15	18,13	4,84	8,84	6,65	1,10	0,21	0,24	99,89	10,1	8,9	17,8	68,2	44,7	46,7	8,6	-	88,4	1,7	21,9	-	69,7	1,2	1,7	-2,5	2,2
6	595	52,40	0,98	15,35	4,54	4,44	0,16	5,64	8,10	3,40	99,68	10,9	5,0	22,9	61,1	36,8	42,0	21,7	-	69,7	1,2	1,7	-	62,0	1,1	16,1	-9,8	9,7
7	1886/2	52,00	0,68	14,64	4,38	5,10	0,17	5,78	7,72	8,60	99,98	12,6	3,4	24,8	59,7	36,4	39,4	24,2	-	62,0	1,1	16,1	-	60,6	1,3	18,6	-7,7	2,5
8	410/1	50,60	0,72	13,04	4,72	5,40	0,16	7,00	9,70	2,66	99,63	9,6	3,8	29,0	57,6	31,7	40,8	27,5	-	60,6	1,3	18,6	-	65,8	1,8	18,8	-7,8	2,8
9	1886	50,30	0,88	12,47	4,90	6,10	0,15	7,48	9,46	3,00	99,61	9,8	3,4	30,8	57,0	32,5	41,2	26,8	-	65,8	1,8	18,8	-	84,4	0,5	10,9	-2,0	0,9
10	2458/5	49,84	0,57	10,64	4,70	5,28	0,16	10,20	11,46	1,70	99,65	4,8	4,8	35,2	55,7	27,2	47,8	25,0	-	84,4	0,5	10,9	-	68,5	1,9	16,5	-11,7	1,9
11	1679/1	49,80	0,90	15,73	4,96	5,22	0,24	7,00	10,17	8,17	100,45	8,7	4,2	29,0	58,1	51,0	34,4	27,4	-	87,1	2,4	20,8	-	71,5	0,9	9,9	-6,1	1,4
12	1298	49,70	1,55	12,60	4,90	6,00	0,15	5,90	6,92	8,40	99,98	10,5	5,1	35,8	58,1	26,8	47,4	26,8	-	71,5	0,9	9,9	-	71,0	1,5	18,6	-11,2	2,1
13	269/4	49,70	0,57	11,68	4,87	5,67	0,15	9,87	11,80	1,95	100,85	8,7	4,2	29,0	58,1	51,0	34,4	27,4	-	87,1	2,4	20,8	-	85,8	1,1	9,9	-11,7	1,3
14	2748/1	49,19	0,64	14,80	4,50	4,68	0,24	7,00	10,70	3,08	99,61	6,0	4,6	34,4	55,0	25,8	47,4	27,8	-	85,8	1,1	9,9	-	89,6	1,8	15,2	-18,0	1,8
15	442/1	48,80	0,64	12,81	5,40	5,75	0,15	8,17	11,46	2,70	99,92	9,0	4,4	32,2	54,4	41,0	40,0	19,0	-	88,5	0,9	18,7	-	85,0	0,9	18,7	-10,8	0,5
16	252/1	47,44	0,77	14,10	5,80	5,74	0,16	8,00	11,75	2,38	100,05	8,8	3,9	38,2	54,6	30,2	40,5	29,2	-	70,2	1,2	16,1	-	74,0	1,6	20,7	-14,4	1,1
17	2489/1	47,40	0,70	12,75	4,14	6,07	0,14	10,06	12,02	2,60	100,80	7,1	5,9	32,4	54,6	32,4	41,6	26,0	-	86,5	1,8	18,6	-	85,0	0,9	18,7	-10,8	0,5
18	256	47,00	0,88	16,40	4,88	5,70	0,15	6,58	10,75	3,10	99,88	6,5	5,1	35,8	58,1	26,8	47,4	26,8	-	85,8	1,1	9,9	-	88,5	1,9	16,5	-11,7	1,9
19	2497/2	46,82	0,75	14,80	5,66	5,28	0,16	7,66	12,14	2,40	99,64	8,5	7,2	28,2	56,1	35,6	41,4	23,0	-	89,6	1,8	15,2	-	85,0	0,9	18,7	-10,8	0,5
20	485/1	46,50	2,40	13,64	4,15	6,64	0,20	7,27	8,82	8,48	99,52	9,0	4,4	32,2	54,4	41,0	40,0	19,0	-	85,0	0,9	18,7	-	81,3	1,2	19,0	-12,5	0,5
21	1455	45,80	0,88	9,65	6,56	7,00	0,24	6,56	7,00	0,24	100,05	8,8	3,9	38,2	54,6	30,2	40,5	29,2	-	58,8	1,4	17,8	-	90,0	1,4	20,6	-15,9	0,4
22	2428	45,56	0,93	17,04	6,38	5,03	0,12	6,38	10,90	2,80	99,98	4,8	5,8	33,1	51,8	25,8	48,7	27,5	-	88,5	1,9	16,5	-	88,8	1,4	18,8	-16,1	0,8
23	814/2	45,40	0,77	12,80	6,14	6,07	0,16	10,12	18,64	1,90	99,92	4,9	10,1	30,2	54,8	31,2	51,4	27,4	-	85,0	0,9	18,7	-	81,3	1,2	19,0	-12,5	0,5
24	286/4	45,30	0,57	17,84	4,58	4,88	0,16	8,74	12,84	1,80	99,52	4,6	9,9	32,2	58,3	35,8	44,0	20,2	-	81,3	1,2	19,0	-	58,8	1,4	17,8	-7,4	0,8
25	220	43,60	0,78	17,20	6,70	5,20	0,14	7,80	12,67	1,58	99,66	6,4	7,9	33,0	52,7	33,4	40,0	26,7	-	90,0	1,4	20,6	-	88,8	1,4	18,8	-16,1	0,8
26	385/4	43,50	0,81	15,93	6,47	5,06	0,17	7,44	13,11	1,48	100,45	8,7	7,6	28,4	55,8	39,6	39,6	22,2	-	88,5	1,9	16,5	-	88,8	1,4	18,8	-16,1	0,8
27	288/1	40,90	0,88	14,20	6,10	6,10	0,16	6,56	14,54	1,10	99,50	2,5	9,9	38,2	49,4	38,5	35,1	25,1	-	90,0	1,4	20,6	-	88,8	1,4	18,8	-16,1	0,8
28	238	40,80	0,78	15,86	7,87	5,48	0,14	8,95	13,20	0,91	99,50	2,5	9,9	38,2	49,4	38,5	35,1	25,1	-	90,0	1,4	20,6	-	88,8	1,4	18,8	-16,1	0,8

1 - кварцевый шпат, в 4 км север - северо-западнее г. Гальмюгун; 2, 3 - доломит; 2 - в 2,7 км севернее г. Сейлау; 3 - правобережье Олуньяллама, в 5,9 км юго-западнее высоты 762 м; 4 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 5 - табор-шала, левобережье Туча Илмалыама; 6 - левобережье Ветва - левый берег Олуньяллама, в 3,6 км северо-западнее высоты 762 м; 7 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 8 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 9 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 10 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 11 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 12 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 13 - табор-шала, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 14 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 15 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 16 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 17 - северо-западнее г. Олуньяллама, в 1,5 км юго-западнее высоты 762 м; 18 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 19 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, высота 1004 м; 20 - левобережье Майин Илмалыама, в 1,3 км юго-западнее высоты 1004 м; 21 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, в 1,5 км юго-западнее высоты 1004 м; 22 - между реке Майин Илмалыама - Майин Илмалыама, в 1,3 км юго-западнее высоты 1004 м; 23 - в 0,6 км севернее г. Сейлау; 24 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, в 1 км северо-западнее высоты 867 м; 25 - мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, в 1,8 км запад-северо-западнее высоты 1004 м; 26 - в 2,5 км юго-востоке г. Гальмюгун; 27, 28 - парамитический табор, мшистогабро, левобережье Майин Илмалыама, в 1,8 км северо-западнее высоты 1004 м; 29 - в 2,5 км юго-востоке г. Гальмюгун; 30 - табор-шала, левобережье Майин Илмалыама, в 1,8 км северо-западнее высоты 1004 м; 31 - в 1,4 км северо-западнее г. Сейлау; 32 - в 1,8 км северо-западнее г. Гальмюгун; 33 - в 4 км юго-востоке г. Гальмюгун; 34 - в 2,7 км севернее г. Сейлау; 35 - в 1,6 км юго-западнее г. Гальмюгун; 36 - лавинный, в 1 км северо-западнее г. Гальмюгун; 37 - в 1,3 км северо-западнее г. Гальмюгун; 38 - лавинный, в 1,3 км северо-западнее г. Гальмюгун; 39 - в 1,4 км юго-западнее г. Гальмюгун; 40 - левобережье Ветва, высота 647 м; 41 - в 1,4 км юго-западнее г. Гальмюгун; 42 - в 3,0 км юго-западнее г. Гальмюгун.

роговообманковых габбро. В эндоконтактной части массива (шириной около 50 м) уменьшается зернистость пород, иногда отмечаются полосчатые текстуры, появляются порфировидные структуры, наиболее интенсивно проявлены амфиболитизация пироксена и соскритизация плагиоклаза. Вблизи разломов в породах отмечаются прениитизация и цоизитизация. В зоне экзоконтакта кремнистые породы ватинской серии превращены в амфибол-плагиоклаз-кварцевые породы. Им же сложены останцы кровли, сохранившиеся в южной и центральной частях массива.

Кроме собственно магматических габброидов, в строении южной части массива участвуют габбро, известные в литературе под названием парамагматических [8]. Их образование связано с процессами метасоматической переработки гипербазитов под воздействием габброидной магмы. В отличие от магматических парамагматические габбро меланократовые оливиновые.

Большое количество мелких (0,2-6 км<sup>2</sup>) штоков и пластообразных тел мелкозернистых габбро, габбро-порфиритов, габбро-диабазов, монцогаббро, содержащих шпировые обособления гигантозернистых роговообманковых габбро, наблюдается между Имланским и Сейнавским массивами в периферических частях и экзоконтактных зонах Гальмованского и Сейнавского массивов, а также в хр.Хай Коинян.

Широко развитые в районе дайки концентрируются в основном вблизи крупных и мелких интрузивных массивов и очень редко встречаются внутри последних. Преобладают дайки диабазов и габбро-порфиритов, более редки - диабазовых порфиритов и микрогаббро. Простирающие их обычно северо-восточное, реже субмеридиональное и северо-западное. Часто оно совпадает с простирающим вмещающих пород. Протяженность даек - первые десятки - первые сотни метров, мощность 0,5-5 м.

Габбро - зеленовато- и темно-серые средне- и мелкозернистые породы, иногда порфировидные. Состоят они из лабрадора № 50-59, реже битовнита № 70-72 (40-78%), диопсида (5-51%), обыкновенной роговой обманки (0-46%), титаномagnetита и магнетита (1-9%). Иногда присутствует биотит (6-17%), редко - кварц (до 5%), единичные зерна оливина. Акцессорные минералы - апатит, сфен, циркон, хромшпинеллиды. Количество темноцветных обычно 19-54% до 70-75% в зоне эндоконтакта. Плагиоклаз (0,3-3 мм) соскритизирован или деанортитизирован с образованием цоизита, кальцита, прениита. Диопсид (0,5-4 мм), часто с включениями плагиоклаза и рудного минерала, в разной степени замещен роговой обманкой. Биотит (до 0,5 мм) замещает роговую обманку, слагает каемки вокруг зерен рудных минералов и пироксена. Структура габбровая в сочетании с венцовой и призматически зернистой, гипидиоморфнозернистая. Габбро-порфириты отличаются от габбро резко выраженной порфировидной структурой с обособлениями (0,5-1 см) клинопироксена или плагиоклаза. Структура основной массы габбровая.

Габбро и габбро-порфириты характеризуются повышенным содержанием ванадия (в 1,2 раза) и свинца (в 1,25 раза). Габбро-диабазы отличаются от габбро только структурой, которая даже в одном шлесте участками габбровая, участками диабазовая. Диабазы - темно-серые мелкозернистые породы, состоящие из соскритизированного основного плагиоклаза, клинопироксена и рудного минерала, имеющие диабазовую структуру. Диабазовые порфириты отличаются от диабазов присутствием вкрапленников (5-15%) клинопироксена (2-5 мм) и до 5% кварца в интерстициях.

Роговообманковые габбро - крупно- и гигантозернистые породы с гипидиоморфнозернистой структурой, состоящие из длиннопризматических идиоморфных кристаллов зеленой роговой обманки (60-75%), полностью соскритизированного и цоизитизированного основного плагиоклаза (23-39%), образующего интерстициальные выделения, и рудного минерала (1-2%).

Микрогаббро - черные породы, состоящие из соскритизированного лабрадора № 52-55 (40-47%), клинопироксена (50-60%) и рудного минерала (0-3%) и имеющие габбровую структуру; размер зерен до 0,5 мм.

Монцогаббро - средне-, редко крупнозернистые породы розовато-серого цвета, состоящие из лабрадора № 50-54 (35-64%), каликатрового полевого шпата (II-29%), клинопироксена (I2-36%), роговой обманки (8-18%), биотита (3-8, редко до 20%) и рудного минерала (3-7%). Акцессорные минералы - апатит, циркон, сфен. Плагиоклаз (I-8 мм) обычно соскритизирован. Каликатровый полевой шпат (0,2-I, изредка до 5 мм) прозрачный нерешетчатый, цементует зерна плагиоклаза, корродируя и замещая их. Клинопироксен (0,25-6 мм), включающий ксеноморфные выделения (0,1-0,4 мм) рудного минерала, частично или полностью замещен роговой обманкой. Биотит замещает последние и розетками обрастает выделения рудного минерала. Структура породы монцонитовая в сочетании с гипидиоморфнозернистой (более идиоморфен пироксен) и редко - пойкилитовой (крупные кристаллы плагиоклаза с идиоморфными выделениями пироксена).

В монцогаббро установлено повышенное содержание никеля (в 1,7 раза), свинца (в 1,25 раза) и пониженное - кобальта (в 1,8 раза).

Парамагматические габбро - меланократовые темно-зеленые, часто пятнистые породы, состоящие из клинопироксена (50-60%), оливина (20-30%) и битовнита № 76-82 (10-30%). Клинопироксен часто полностью замещен актинолитом. Оливин, образующий крупные (до 5 мм) зерна с резко извилистыми краями, почти полностью замещен серпентином и тремолитом, а на контакте с плагиоклазом окружен реакционными каемками клинопироксена и роговой обманки. Судя по морфологии зерен, он, вероятно, реликтовый (за счет гипербазитов). Плагиоклаз выполняет интерстиции, распределен крайне неравномерно и обычно полно-

стью замещен цокситом, сосситритом и пренитом. Структура аллотриоморфнозернистая, часто неравномернотриоморфнозернистая. Все минералы, особенно плагиоклаз, отличаются резким ксеноморфизмом и повышенной интенсивностью эпигенетических изменений.

Все вышеописанные габброиды имеют среднюю плотность  $2,87 \text{ г/см}^3$  и максимальную среди пород района магнитную восприимчивость  $-1400 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС. Именно с палеогеновыми габброидами связаны наиболее интенсивные (до 36 мЭ) положительные магнитные аномалии.

#### М а л ь е и н т р у з и и д а й к и с р е д н е г о с о с т а в а

Интрузивные породы среднего состава представлены диоритами ( $\delta^{\delta}P$ ), кварцевыми диоритами ( $q\delta^{\delta}P$ ), кварцевыми диорит-порфирами ( $q\delta^{\delta}P^{\delta}P$ ), гранодиорит-порфирами ( $g\delta^{\delta}P^{\delta}P$ ).

Диориты и кварцевые диориты слагают два небольших штока (десять доли км<sup>2</sup>) в зоне экзоконтакта Гальмовнанского и Сейнавского массивов, а также пластообразное тело в междуречье Огинраваяма-Навкыраваяма. Кварцевые диорит-порфиры и гранодиорит-порфиры встречаются редко и только в дайках северо-восточного простирания протяженностью 200-400 м и мощностью 3-5 м.

Диориты - светло-серые мелкозернистые породы. Состоят они из длиннопризматических кристаллов (0,6-1 мм) сосситритизированного андезина № 30-35 (65-70%), частично или полностью хлоритизированной роговой обманки (20-25%) и клинопироксена (0-5%), встречающегося только в виде реликтов внутри зерен роговой обманки. Аксессуары минералы - титаномagnetит и сфен (до 1%). Структура призматически зернистая. Кварцевые диориты отличаются от диоритов присутствием ксеноморфных выделений кварца (до 20%), изредка калинатрового полевого шпата (до 3%) и гипидиоморфнозернистой структурой. Кварцевые диорит-порфиры отличаются от кварцевых диоритов присутствием вкрапленников (до 2 мм) плагиоклаза и роговой обманки.

Магнитная восприимчивость пород диоритового ряда  $210 \cdot 10^{-6}$  ед. СГС, плотность  $2,81 \text{ г/см}^3$ .

Гранодиорит-порфиры - розовато-серые породы с вкрапленниками (3-5 мм) плагиоклаза № 30-32 и полностью хлоритизированного темного минерала. Основная масса гипидиоморфнозернистая в сочетании со сферолитовой. Гипидиоморфнозернистые участки сложены олигоклазом и ксеноморфными выделениями кварца. Сферолиты образованы гранофиловыми сростками кварца и калинатрового полевого шпата и составляют 10-15% основной массы.

По особенностям химического состава в соответствии с классификацией А.Н.Заварицкого габбро относятся к группе пород нормаль-

ного ряда, слабо насыщенными кремнекислотой и в основном бедными щелочами (см. табл. 4, № 15-26). Габбро-диабазы и диабазовые порфиры насыщены кремнеземом и бедны щелочами. Монцогаббро слабо насыщены и насыщены кремнеземом и умеренно богаты щелочами, от габбро отличаются большей суммой щелочей ( $> 5\%$ ) главным образом за счет окиси калия. Диориты слабо перенасыщены и насыщены кремнеземом и богаты щелочами. Кварцевые диориты слабо перенасыщены кремнеземом и богаты щелочами. Парамагматические габбро не насыщены кремнеземом и бедны щелочами, от магматических габбро отличаются значительно меньшим содержанием кремнезема (40,8-40,9%), приближаясь в этом отношении к перидотитам.

На диаграмме А.Н.Заварицкого фигуративные точки магматических габброидов концентрируются в основном между линиями Лассен-Пик и Этны, частично располагаясь правее последней (монцогаббро). Фигуративные точки парамагматических габбро располагаются обособленно. В правой части диаграммы они лежат между вариационными линиями пород Пеле и Лассен-Пик, а в левой - левее линии Пеле, что, вероятно, связано с повышенной основностью плагиоклаза.

Дифференциация базитового магматического расплава происходила по типу известково-щелочных серий (гиперстеновой и Каскадных гор). Однако смещение на диаграмме А.Н.Заварицкого фигуративных точек этих образований в сторону щелочных пород показывает их несколько повышенную щелочность. Об этом же свидетельствует и значение индекса Пиккока ( $55,0$  при  $CaO = K_2O + Na_2O = 6,6$ ), соответствующее щелочно-кальциевому типу.

Данные спектрального анализа позволяют говорить о специализации палеогеновых интрузий на свинец и ванадий.

Экзоконтактово-измененные породы представлены пироксен-кварцевыми, амфибол-плагиоклаз-кварцевыми породами и плагиоклаз-актинолит-кварцевыми роговиками. Пироксен-кварцевые породы состоят из лапчатых зерен кварца от 0,3 до 2 мм (90%) и мелких (0,02-0,06 мм) зернышек клинопироксена (10%) и имеют мозаичную гранобластовую структуру. Амфибол-плагиоклаз-кварцевые породы сложены зернами 0,2-1 мм кварца (50%), кислого плагиоклаза (40%) и амфибола (0,04-0,08 мм) - 10%. Плагиоклаз-актинолит-кварцевые роговики состоят из кварца (40-50%), кислого плагиоклаза (20-25%) и актинолита (30-35%). Кварц-плагиоклазовый агрегат имеет сотовую, реже мозаичную структуру, актинолит образует беспорядочно ориентированные узкие призмочки.

Нижний возрастной предел описанных интрузивных образований (кампан) определяется прорыванием ими отложений ватинской серии. Верхний возрастной предел - олигоцен, так как их галька встреча-

ется уже в отложениях ильпинской свиты. Абсолютный возраст (см. табл.3, просы I-9) 43-64 млн.лет соответствует эоцену и палеоцену, в связи с чем описанные породы отнесены к палеогею.

Гидротермально измененные породы распространены незначительно и приурочены к зонам разрывных нарушений. По минеральной ассоциации выделяются окварцованные и эпидотизированные породы. Окварцевание развито преимущественно среди песчаников третьей подсвиты аянской свиты, гораздо реже - среди пород ватинской серии. Оно проявлено в виде неравномерной сети тонких кварцевых прожилков мощностью 0,1-3 мм, изредка до 10-12 см, и охватывает участки площадью от 20-30 м<sup>2</sup> до 0,8 км<sup>2</sup>. Пржилки сложены белым сливным, реже ноздреватым, кварцем; в осевой части иногда содержат кальцит, доломит, дикиит, серпигит, лимонит. Образование зон окварцевания, по-видимому, связано с постмагматической гидротермальной деятельностью в палеогене. Результаты спектрального анализа позволяют говорить о геохимической специализации зон окварцевания на ртуть (0,001-0,01% в 20 пробах), хотя минералогическим анализом (70 точечных проб) киноварь в них не обнаружена. Эпидотизация проявлена на небольших по площади участках (в пределах 100 м<sup>2</sup>) главным образом в связи с пологими разрывными нарушениями. Эпидот в ассоциации с хлоритом и кварцем слагает прожилки (1-7 см) субпараллельные плоскости нарушения. В ряде случаев, где эпидотизацией затронуты в зоне разлома спилиты, базальты и их туфы, этот процесс имел более объемный характер: интенсивно эпидотизированы вкрапленники плагиоклаза и частично основная масса. В этих случаях с эпидотом ассоциируют кальцит, хлорит.

### Т Е К Т О Н И К А

По существующим представлениям в Корякском нагорье выделяются две складчатые области или системы). Согласно мнению одних исследователей [5,11,31] именно в пределах района сочленяются по Вывенскому глубинному разлому позднемезозойская складчатая область и кайнозойская геосинклинальная область. В соответствии с другой, более убедительной, концепцией [12] район принадлежит единой Олюторско-Камчатской складчатой системе, в пределах которой по Вывенскому глубинному разлому граничат многогеосинклинальная и эвгеосинклинальная зоны. Как и в большинстве работ по тектонике Корякского нагорья, первая именуется нами Центрально-Корякской зоной, а вторая - Олюторской (Олюторским прогибом).

Территория неоднородна по геофизической характеристике (рис.1). Центрально-Корякская зона характеризуется отрицательными значениями  $\Delta g$  [18], спокойным отрицательным магнитным полем ( $\Delta T$ ) а ин-

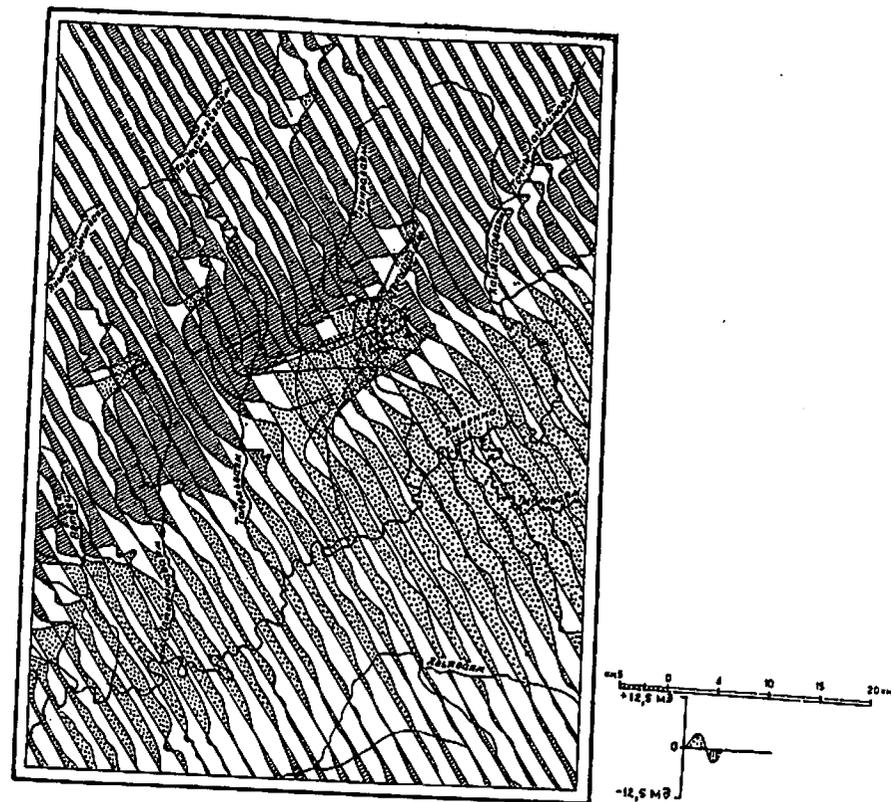


Рис.1. Карта графиков ( $\Delta T$ )а (Л.А.Майков, 1960 г.)

тенсивностью в несколько миллиэрстед. Отдельные интенсивные положительные аномалии ( $\Delta T$ )а (до 36 мЭ) связаны с ультраосновными и основными телами в составе аллохтона. В Олюторской зоне преобладает слабоинтенсивное положительное поле ( $\Delta T$ )а и положительное поле силы тяжести. В долине Вывенки четко фиксируется аномальной зоной физических полей Вывенский глубинный разлом [18,21].

Главную роль в формировании тектонической структуры района сыграли позднеэоценовая (предолигоценая) и предверхнемиоценовая

фазы складчатости. В строении выделяемых комплексов участвуют формации, отвечающие первой (ранней) стадии, а также третьей и четвертой стадиям развития поздне меловой геосинклинали, в понимании В.Е.Хайна [14]. Формации, характеризующие вторую (зрелую) стадию, известны на сопредельных территориях.

### ЦЕНТРАЛЬНО-КОРЯКСКАЯ ЗОНА

Центрально-Корякская зона (рис.2) сложена главным образом поздне меловыми терригенными отложениями (аяонская свита), характеризующимися на ряде стратиграфических уровней зачаточной ритмичностью флишевого типа, наличием гиероглифов механического происхождения, практически отсутствием фауны. По условиям образования, набору пород и типу строения эти отложения выделены во флишеподобную субформацию аспидной формации [14]. Основными членами ее являются алевролиты и песчаники, сопутствующими - гравелиты, конгломераты; характерно присутствие экзотических глыб яшмовидных пород, туфопесчаников, туфов кислого и среднего состава.

Породы аяонской свиты сложены в крупные удлиненные складки линейного типа и моноклинали северо-восточного простирания. Одной из наиболее крупных и отчетливо выделяющихся структур является Ветвианская синклиналь, прослеживающаяся в горах Майни Тапель Тынуп. Ядерная часть складки сложена третьей подсвитой, а крылья - второй подсвитой аяонской свиты. Протяженность складки в пределах территории около 30 км, размах крыльев 13 км. Ось складки северо-восточного простирания, в том же направлении полого возмывается ее шарнир. Крылья наклонены под углами 30-45° и незначительно осложнены складками более высоких порядков (размах крыльев 1-2 км), флексурными перегибами.

От верхнего течения Янтытайлыгинваяма к верховьям Майни Имланваяма фрагментарно прослеживается ось Имланской антиклинали, скрытая на значительном протяжении под алохтоном. Складка образована отложениями второй подсвиты аяонской свиты. Протяженность ее около 45 км, размах крыльев 10-12 км, углы наклона их 30-50°. Крылья осложнены складками высоких порядков (шириной 0,5-1,5 км). О поведении шарнира Майни Имланваяма он полого погружается в северо-восточном направлении.

В верхнем течении Навкирваяма и Хайлиноваяма намечается ось Навкирской синклинали. От верховьев Навкирваяма к нижнему течению Ветвея прослеживается лишь моноклираль северо-западного крыла этой складки. Ее юго-восточное крыло срезано разрывным нарушением.

Складка сложена третьей подсвитой аяонской свиты; общая ее протяженность около 50 км; размах крыла, сохранившегося в совре-

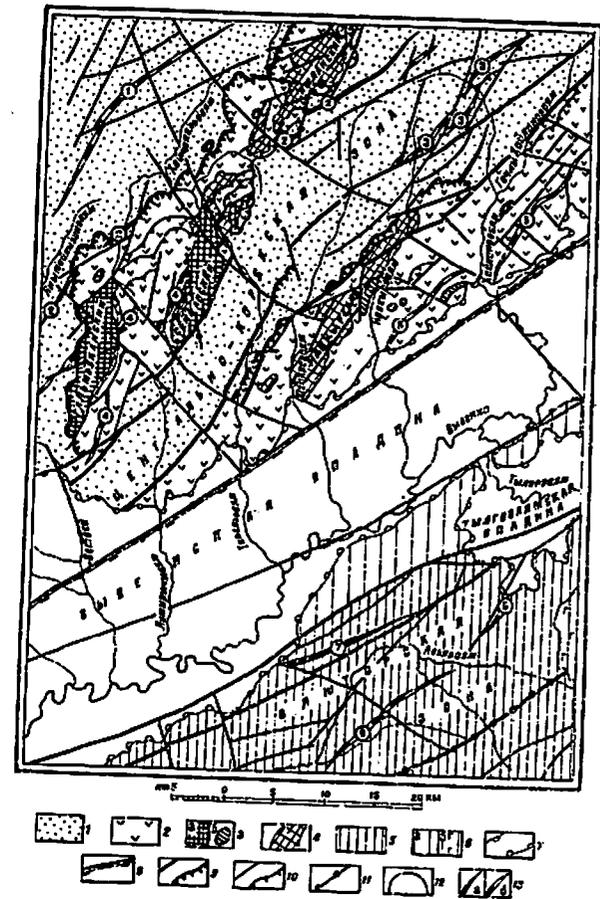


Рис.2. Тектоническая схема

1-4 - Центрально-Корякская зона: 1 - аяонская свита; 2 - ватинская серия; 3 - поздне меловые интрузивные (а) и субвулканические (б) тела; 4 - палеогеновые интрузивные тела; 5-6 - Олиторская зона: 5 - нижний структурный ярус (ильпинская и пахачинская свиты); 6 - верхний структурный ярус (карфовская свита); 7 - угленосная моласса (а), вулканогенная моласса (б); 8 - неотектонические впадины; 9 - Вивенский глубинный разлом; 9-11 - разрывные нарушения (бергштрихи показывают направление падения плоскости смещения): 9 - главные (1-го порядка); 10 - второстепенные (2-го порядка); 11 - подтвержденные геофизическими данными; 12 - границы структурных ярусов; 13 - оси складок: антиклинальных (а), синклинальных (б). Цифрами на схеме показаны: синклинали: 1 - Ветвианская; 3 - Навкирская; 4 - Топлевская; 5 - Хайлиноваямская; 6 - Авьянская; антиклинали: 2 - Имланская; 7 - Останцовская

менном плане, 12 км, а углы его наклона 30–45°. Строение складки усложнено широким развитием малой складчатости (размах крыльев 0,3–2 км, углы наклона 45–70°) и пластовых надвигов. В междуречье Янтытайлгинваяма-Ветвея и в среднем течении Хайлиноваяма и Гочны Хайлиноваяма выступают на поверхность фрагменты узких симметричных складок северо-восточного простирания с углами наклона крыльев 45–60°.

На породах аяонской свиты залегают осадочно-вулканогенные позднемеловые отложения (ватинская серия), основной областью развития которых является Олиторская зона. Можно предположить, что ватинская серия надвинута на аяонскую свиту, хотя масштабы и характер горизонтальных перемещений в настоящее время не ясны.

В пользу этой точки зрения говорят следующие данные: наличие протяженных хорошо выраженных на местности и аэрофотоматериалах пологих тектонических нарушений в основании ватинской серии; по плоскости нарушения контактируют разные горизонты аяонской свиты и ватинской серии; предположительное выпадение из разреза верхов аяонской свиты без видимых следов размыва; наличие небольших останцов полого залегающих отложений ватинской серии на интенсивно дислоцированных породах аяонской свиты; некоторое расхождение структурного плана аяонской свиты и ватинской серии.

Против такого предположения имеются следующие аргументы: присутствие корней базитового Навкырского массива; предполагаемое автохтонное залегание ватинской серии на территории листа Р-58-XXIII. Если принять во внимание эти факторы, то надвиг в основании ватинской серии может оказаться местным явлением, связанным с процессом гравитационного соскальзывания в процессе воздымания территории.

Для решения вопроса необходимы работы по детальному расчленению аяонской свиты и специальные региональные тектонические исследования.

Ватинская серия представляет собой вулканогенно-кремнистую формацию, основными членами которой являются базальты, спилиты, кератофиты, кремнистые породы, туфы и вулканические брекчи основного и среднего состава, сопутствующими – окремненные алевролиты, туффиты и яшмы.

Для ватинской серии характерны брахиоформные складки северо-восточного и субмеридионального простирания. В поле пород ватинской серии, протягивающемся от нижнего течения Ветвея до истоков Майни Имланваяма, фрагментарно прослеживается Тополевская синклиналь. Приядерная часть складки сложена второй – третьей толщами, а крылья – первой толщей ватинской серии. Общее простирание складки северо-восточное, меняющееся в отдельных блоках на меридиональное.

Протяженность складки около 50 км, максимальный размах крыльев 8–10 км; они осложнены складчатостью более высоких порядков и пологими тектоническими нарушениями. Из междуречья Гочны Хайлиноваяма-Вывенки к нижнему течению Навкырваяма протягивается Хайлиноваямская синклиналь. Ее приядерная часть сложена четвертой толщей, а крылья – второй – третьей и первой толщами ватинской серии. Протяженность складки в пределах территории 30 км, размах крыльев 8–10 км. Ось складки северо-восточного простирания; шарнир ее с легкими undulating полого погружается на юго-запад и окончание складки здесь скрыто под Вывенской впадиной. Крылья складки наклонены под углами 30–60°, осложнены складками высоких порядков (шириной 0,5–1,5 км).

Ватинская серия прорвана позднемеловыми пластинообразными интрузивными телами и субвулканическими телами преимущественно штокообразной формы, а также трещинными пластинообразными и штокообразными интрузивными телами палеогенового возраста. На карте графиков ( $\Delta T$ ) а магнитного поля с интрузиями связаны положительные аномалии интенсивностью до 36 мЭ. В поле силы тяжести при пятимиллигальной съемке интрузии не нашли отражения. Интерпретация геофизических материалов с учетом результатов двухмиллигальной гравиметрической съемки на смежной территории [30] позволяет почти во всех случаях трактовать эти тела как бескорневые пластины. Исключение представляет Навкырский массив, видимо, уходящий корнями далеко в глубину [16,25,26]. Субвулканические образования на картах магнитного поля и поля силы тяжести не проявлены.

#### ОЛИТОРСКАЯ ЗОНА

Отложения, развитие в Олиторской зоне, расчленены на два структурных яруса.

Нижний структурный ярус сформирован терригенными осадками олигоцен-миоцена (ильпинская и пахачинская свиты), состав и условия образования которых отражают начало размыва прилегающих горных сооружений и отвечают нижней морской молассе.

Для нижнего яруса характерны пологие широкие брахиоформные синклинали и узкие антиклинали. В бассейне Авьяваяма наблюдается наиболее крупная структура подъяруса – Авьяинская синклиналь. Протяженность ее в пределах района около 40 км, размах крыльев достигает 20 км. В ядре складки залегают верхняя подсвита ильпинской свиты и пахачинская свита. Крылья сложены нижней подсвитой ильпинской свиты, наклонены под углом 10–20°, осложнены флексурными перегибами; северо-западное крыло срезано разломом. Ось складки про-

тягивается в северо-восточном направлении и в том же направлении, слабо ундулируя, погружается ее шарнир. В районе Останцового хребта наблюдается фрагмент Останцовской антиклинали, представленный частью северо-западного крыла, сложенного нижней подсвитой Ильинской свиты.

Верхний структурный ярус образован континентальными осадочными образованиями и вулканитами корфовской свиты. Первые представляют собой верхнюю угленосную молассу и образуют на левобережье Вывенки пологую моноклиналль протяженностью около 30 км и шириной 8-10 км, наклоненную к юго-востоку под углом 20-30°, а близ разломов до 45°. Вулканиты корфовской свиты относятся к вулканогенной молассе. Они участвуют в строении вулкана Маллер. В истоках Авыяваяма наблюдается его западный край. На смежной территории, где в основном расположена эта вулканическая постройка, хорошо видно первоначальное периглициальное залегание отдельных потоков. На графиках ( $\Delta T$ ) магнитного поля вулканогенные образования этого структурного яруса отражения не находят.

К долинам Вывенки и Тылговаяма приурочены крупные неотектонические впадины: Вывенская и Тылговаямская.

Вывенская впадина располагается на территории почти целиком. Она наложена на структуры Олиторской зоны и в меньшей степени на структуры Центрально-Корякской зоны. Впадина представляет собой плоское удлиненное (15-20 x 70 км) понижение в рельефе со слабоизвилистыми очертаниями, выполненное рыхлыми четвертичными отложениями мощностью не менее 60 м. Формирование впадины происходит в четвертичном периоде в зоне Вывенского глубинного разлома и является унаследованным, поскольку здесь же отмечались максимальные погружения в палеогене и неогене. Границы впадины в связи с тектонической природой первоначально имели четкие линейные ограничения. Позднее они были разрушены эрозийными процессами и закрыты плащом рыхлых отложений.

В пределах территории расположено юго-восточное окончание Тылговаямской впадины (8 x 14 км), наложенной на структуры Олиторской зоны. По времени и условиям образования Тылговаямская впадина идентична Вывенской.

Разрывные нарушения играют в тектонической структуре территории определяющую роль. Они разделены по амплитудности на главные (I-го порядка) и второстепенные (2-го порядка).

Главные разрывы образуют систему субпараллельных нарушений северо-восточного направления, группирующихся в полосе шириной около 45 км и представляющих собой зону Вывенского глубинного разлома. Она также известна в литературе как Вывенская аномальная зона [21], протягивающаяся через всю южную часть Корякского на-

горья и далее на юг на многие сотни километров в виде полосы аномального положительного магнитного поля ( $\Delta T$ ) и зоны больших градиентов силы тяжести. Интерпретация магнитного поля позволяет объяснить существование Вывенской аномальной зоны наличием магнитовозмущающих масс на глубине 4-5 км и представить ее как магмонасыщенное пластообразное тело, погружающееся в юго-восточном направлении под углом 40-45°. В зоне глубинного разлома на правобережье Вывенки выделяется его главная составляющая<sup>х)</sup>, отчетливо выраженная на телекосмических снимках.

По региональным геологическим данным Вывенский глубинный разлом на всем протяжении разделяет позднемиоценовые терригенные и вулканогенно-кремнистые отложения. В палеотектоническом аспекте он играл существенную роль на протяжении длительного отрезка геологической истории. В позднемиоценовом и палеогеном он был одной из основных магмоподводящих структур. На орогенном этапе он разделял области устойчивого поднятия и опускания и практически обусловил западную границу палеогенового и неогенового моря. К этому разлому приурочены неотектонические впадины. Таким образом, в пределах территории наблюдается лишь небольшой отрезок крупнейшего разрывного нарушения. Вывенский разлом по совокупности своих характеристик и той роли, которую он играл на протяжении нескольких геологических периодов, относится к категории глубинных (долгоживущих).

Разрывные нарушения I-го порядка представлены крутопадающими нарушениями и надвигами. Среди первых выделяются взбросы и сбросы с амплитудами перемещения от нескольких сотен метров до 1,0-1,5 км, протяженностью 20-30 км. Они хорошо выражены в рельефе, иногда определяют план современной гидросети. В ряде случаев эти разломы разграничивают блоки, в которых выступают на поверхность разные структурные ярусы. В Центрально-Корякской зоне два крупных субпараллельных взброса протягиваются от нижнего течения Тапельваяма к истокам Гочны Хайлиноваяма. На отдельных участках они переходят в пологие надвиги. В районе Останцового хребта сбросом I-го порядка разграничены блоки, сложенные нижней и верхней молассами. Надвиги характеризуются пологим наклоном поверхности сместителя (10-15-45°). Наиболее интересен надвиг в основании ватинской серии на участке от р.Ветвей до истоков Майни Имланваяма. Он хорошо выделяется на местности по перегибу рельефа, на значительном протяжении четко дешифрируется на аэрофотоснимках. Поверхность надвига сечет структуры алянской свиты. Разрывы I-го порядка сопровождаются зонами дробления, рассланцевания шириной в первые метры; в связи с надвигами отмечаются зеркала скольжения, субпараллельные плоскости нарушения. Породы в зонах разломов бывают окварцованы, эпидотизированы.

<sup>х)</sup> На рис.2 она показана как Вывенский глубинный разлом.

Разрывные нарушения 2-го порядка представлены разломами северо-восточного и северо-западного направлений. Среди нарушений северо-восточного направления выявлены сбросы, взбросы и надвиги с амплитудами перемещения в первые сотни метров. Эти разломы хорошо выражены в рельефе, часто определяют план современной гидросети. Так, дугообразный изгиб Хайлиновьяма и ее притоков в верхнем течении предопределен серией субпараллельных надвигов. Разломы северо-западного направления в рельефе проявлены слабо. Они представлены преимущественно сбросами и сбросо-сдвигами и в большинстве случаев оказываются относительно более молодыми, так как смещают складчатые структуры и разломы северо-восточного направления. Смещения обычно небольшие, но изредка амплитуда горизонтального смещения достигает нескольких сотен метров. Разрывы 2-го порядка иногда сопровождаются зонами окварцевания.

В тектоническом развитии территории намечаются стадии, увязывающиеся с общепринятыми представлениями о геосинклинальном развитии. В позднемиловое время геосинклиналь южной Корякии проходит раннюю стадию развития и в ее пределах сосуществуют миеосинклинальная (Центрально-Корякская) и эвгеосинклинальная (Олюторская) зоны, разделенные Вывенским глубинным разломом. В Центрально-Корякской миеосинклинали на этом отрезке геологической истории происходило накопление флишеидной субформации мощностью более 2,5 км (аянская свита). В Олюторской эвгеосинклинали происходили излияния лав основного, среднего и кислого состава, что вызвало резкое повышение содержания кремнекислоты в водах. К концу сенона здесь образовалась мощная (> 4000 м) вулканогенно-кремнистая формация, включающая субвулканические тела. Излившиеся породы формации отличаются несколько повышенной щелочностью. В связи с большой подвижностью водных масс условия обитания в морском бассейне были весьма неблагоприятны, о чем свидетельствует незначительное количество и сохранность раковин. В конце первой стадии геосинклинального развития по Вывенскому глубинному разлому внедрились ультраосновные интрузии (не исключается частично и протрузивный способ их внедрения).

Активизация тектонических движений на рубеже мела и палеогена знаменует начало нового этапа развития региона - орогенного. При этом наиболее интенсивные пологитальные движения имели место в Центрально-Корякской зоне, которая, видимо, стала сушей. Для Олюторской зоны в позднем мелу и палеогене предполагается непрерывное осадконакопление в морских условиях [32].

В палеоцене-эоцене по Вывенскому разлому происходит внедрение габброидной магмы, в результате чего сформировались трещинные пластообразные и штокообразные тела габбро. Часть этих тел внедрялась

по ослабленным зонам в контактах позднемиловых гипербазитов. Активизация тектонических движений и магматизма в эоцене отмечалась и в других районах Олюторской зоны [34].

Значительные тектонические усилия горизонтального плана имели место, видимо, в конце эоцена. Зона Вывенского разлома с этого времени существует уже как серия субпараллельных взбросов, выходящих ближе к поверхности в слабонаклонные надвиги.

В олигоцене Центрально-Корякская зона представляла собой сушу, а Вывенский глубинный разлом фиксировал северо-западную границу морского бассейна, располагавшегося на месте современного Олюторского прогиба. При этом амплитуда вертикального перемещения по разлому составила не менее 3 км [35]. В олигоценовом море в пределах территории происходило накопление существенно обломочных пород. Состав гальки в конгломератах; примесь углефицированного растительного детрита, остатки углефицированной древесины и редкие линзы бурого угля в породах нижней подсвиты ильпинской свиты свидетельствуют о размыве отложений ватинской серии, аянской свиты, позднемиловых и палеогеновых интрузий, слагавших близлежащую сушу с хорошо развитой растительностью. Условия обитания в олигоценовом море были благоприятны в связи со сравнительно спокойной обстановкой. Вулканическая деятельность локализовалась главным образом за пределами территории и в конце олигодена - начале миоцена носила преимущественно эксплозивный характер. На территории накапливались тонкообломочные морские осадки, видимо, со значительной туфогенной примесью, послужившие исходным материалом для образования монтмориллонитовых аргиллитов (верхняя подсвита ильпинской свиты).

В первой половине миоцена море постепенно мелело и во второй половине миоцена оставило территорию. Накопившиеся к этому времени осадки (ильпинская и пахачинская свиты) мощностью более 3,5 км представляют собой нижнюю морскую молассу с повышенной битуминозностью и перспективами на нефть и газ.

В позднем миоцене последовал перерыв в осадконакоплении и проявилась фаза складчатости, в результате которой сформировались структуры нижнего структурного яруса орогенного комплекса.

В конце миоцена и начале плиоцена усилились блоковые движения по Вывенскому разлому. Прилегающая к нему часть Олюторской зоны испытывала быстрое устойчивое опускание. Образовавшаяся здесь межгорная впадина была областью накопления континентальной угленосной молассы (корфовская свита). У юго-восточной границы территории сформировался вулкан Маллер. Дальнейшая активизация движения в зоне Вывенского разлома привела в четвертичном периоде к заложению Вывенской и Тылговаямской неотектонических впадин. Формирование их происходит одновременно с ростом горных сооружений. Впадины

остаются основными областями аккумуляции на территории и в настоящее время.

## ГЕОМОРФОЛОГИИ

На большей части территории развит денудационный и эрозионно-денудационный рельеф низкогорий. Меньшим распространением пользуются эрозионно-денудационный рельеф среднегорий и экзарационно-денудационный рельеф. Крайне незначительно развит вулканогенный рельеф. Центральная часть района занята Вывенской и Тылговаямской межгорными впадинами, где наиболее широко развит аккумулятивный рельеф (рис.3).

### ВУЛКАНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Вулканогенный рельеф развит на незначительной площади в юго-восточной части района. Здесь наблюдается слабоступенчатый покрытый глыбовыми развалами и заросший лесом склон вулканической постройки, имеющий крутизну до  $10^\circ$  в нижней части и местами до  $20^\circ$  в верхней с абсолютными отметками от 200 до 650 м. Возраст вулканогенного рельефа определяется временем образования вулканической постройки и датируется поздним миоценом-плиоценом.

### ДЕНУДАЦИОННЫЙ СЛАБО РАСЧЛЕНЕННЫЙ РЕЛЬЕФ НИЗКОГОРИЙ

Денудационный рельеф развит на правом берегу Вывенки и представлен слабо расчлененным низкогорьем на породах аянской свиты, ватинской серии и габброидах. Для него характерны абсолютные отметки 160-600 м, превышения 60-500 м, долины V-образного профиля с одной или двумя террасами.

На терригенных породах аянской свиты преобладают пологие ( $3-8^\circ$ ) преимущественно делювиально-солифлюкционные склоны с хорошо выраженными деллами и широкие (100-300 м) уплощенные водоразделы.

На вулканогенно-кремнистых породах ватинской серии и габброидах склоны преимущественно прямые средней крутизны ( $15-20^\circ$ ) камнещелево-осыпные; водоразделы в большинстве случаев узкие уплощенные с многочисленными тектонически предопределенными седловинами.

Денудационный рельеф начал формироваться, по-видимому, с олигоцена, когда северная часть района стала суше, и продолжает формироваться в настоящее время, чем определяется его верхний возрастной предел.

## ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-денудационный рельеф представлен сильно расчлененным низкогорьем и среднегорьем, сформированными на различном литологическом субстрате.

### Сильно расчлененное низкогорье

Сильно расчлененное низкогорье распространено весьма широко. В его морфологическом разнообразии наиболее отчетливо проявляется роль литологического субстрата. На терригенных породах аянской свиты, ватинской серии, гипербазитах и габброидах этот рельеф характеризуется абсолютными отметками 600-900 м и превышениями 400-560 м, а на терригенных породах нижней подсвиты ильпинской свиты характерны абсолютные отметки 300-400 м и превышения 120-240 м. Речная сеть густая разветвленная, долины трапециевидного поперечного профиля хорошо разработанные, иногда - каньонообразные. В них, как правило, прослеживаются высокая и низкая поймы и две террасы (аккумулятивные или цокольные). Долины рек в пределах эрозионно-денудационного низкогорья при наличии коренного источника наиболее благоприятны для формирования россыпей.

На терригенных породах аянской свиты преобладают склоны средней крутизны ( $10-15^\circ$ ) прямые и выпуклые камнещелево-осыпные, реже - солифлюкционные; главные водоразделы узкие, а отрогов - широкие (100-150 м) уплощенные. На водоразделах, ориентированных вкост простирания пород, наблюдается частое чередование вершин и седловин. Наиболее глубокие седловины предопределены разломами.

На вулканогенно-кремнистых породах ватинской серии, гипербазитах и габброидах преобладают крутые ( $20-30^\circ$ ) прямые или выпуклые склоны, наиболее распространены узкие (3-10 м) уплощенные, а в ряде случаев (на кремнистых породах и туфах) даже гребневидные водоразделы. На водоразделах и склонах части скальные останцы или цепочки скал, маркирующих выходы наиболее прочных пород, отмечается множество тектонически предопределенных седловин. Этот рельеф почти повсеместно отделен от эрозионно-денудационного и денудационного низкогорий на породах аянской свиты тектонически предопределенным денудационным уступом.

На терригенных породах нижней подсвиты ильпинской свиты склоны пологие ( $5-10^\circ$ ) делювиально-солифлюкционные, водоразделы преимущественно широкие уплощенные, изобилуют грядками отпрепарированных пластов туфов, конгломератов.



Рис.3. Геоморфологическая схема

Вулканогенный рельеф: I - пологий склон неогенового вулкана.  
 Денудационный слабо расчлененный рельеф низкогорий ( $P_3-Q_1$ ):  
 2 - пологосклонный на терригенных породах аяонской свиты;  
 3 - со склонами средней крутизны на вулканогенно-кремнистых породах ватинской серии и габброидах. Эрозионно-денудационный рельеф ( $K_2^3-Q$ ): 4-6 - сильно расчлененное низкогорье: 4 - со склонами средней крутизны на терригенных породах аяонской свиты; 5 - крутосклонное на вулканогенно-кремнистых породах ватинской серии, гипербазитах и габброидах; 6 - пологосклонное на терригенных породах нижней подсвиты ильпинской свиты; 7 - сильно расчлененное крутосклонное среднегорье на различном субстрате.  
 Экзарационно-денудационный слабо расчлененный рельеф низкогорий на различном субстрате ( $Q_1$ ) - 8. Аккумулятивный рельеф: 9-10 - рельеф ледникового происхождения: 9 - водно-ледниковая равнина ( $Q_2^{III}$ ); 10 - водно-ледниковая тер-

Сильно расчлененное среднегорье развито на вулканогенно-кремнистых породах ватинской серии, терригенных породах аяонской свиты и нижней подсвиты ильпинской свиты, гипербазитах и габброидах. Характерны абсолютные отметки 880-1180 м, превышения 600-880 м, узкие гребневидные водоразделы с острыми вершинами, выпуклые крутые и очень крутые ( $25-45^\circ$ ) камнещебнево-осыпные и обвально-осыпные склоны. На очень крутых склонах тальвеги осыпания разделены скалами. В верховьях ручьев части протяженные скальные обнажения, карообразные водосборные воронки, каменные потоки. Реки характеризуются узкими V-образными долинами, в руслах обычно небольшие водопады, преобладает валунный аллювий.

Возраст эрозионно-денудационного рельефа определяется как позднеплиоцен-четвертичный. Предполагается, что начало его формирования связано с тектонической активизацией в послекорфовское время.

ЭКЗАРАЦИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ СЛАБО РАСЧЛЕНЕННЫЙ РЕЛЬЕФ НИЗКОГОРИЙ

Экзарационно-денудационный рельеф развит на левобережье Вывенки на терригенных породах верхней подсвиты ильпинской свиты, пахачинской и корфовской свит. Абсолютные отметки составляют 200-360 м, превышения - 100-200 м. Водоразделы сглаженные широкие (до 0,5 км), местами заболоченные. На них постоянно встречаются хорошо окатанные валуны (до 40 см) базальтов, песчаников, туфов, видимо, ледникового происхождения. Склоны пологие ( $3-10^\circ$ ) делювиально-солифлюкционные; речная сеть густая.

Возраст экзарационно-денудационного рельефа четвертичный, формирование его связано с позднечетвертичным оледенением.

раса высотой 6-8 м ( $Q_4^{III}$ ); II-III - рельеф речного происхождения: II - терраса высотой 12-15 м ( $Q_3^{III}$ ); I2 - терраса высотой 4-6 м ( $Q_1^{IV}$ ); I3 - высокая и низкая поймы ( $Q_2^{2-3}$ ). Прочие обозначения: I4 - делювиально-солифлюкционные плейфы; I5 - денудационно-тектонические уступы; I6 - тектонически predeterminedенные седловины; I7 - морфо-контролирующие разломы; I8 - денудационные останцы; I9 - денудационные уступы на моноклинально залегающих пластах; 20 - водоразделы (а - гребневидные, б - узкие уплощенные, в - широкие уплощенные); 21 - каменные потоки; 22 - конусы выноса; 23 - уступы цокольных террас; 24 - водосборные воронки

## АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

### Рельеф ледникового происхождения

Водно-ледниковая равнина ( $Q^2_{III}$ ) сохранилась в долине Вывенки. Она характеризуется абсолютными отметками 80–180 м, плоской поверхностью, местами значительно переработанной термокарстовыми процессами. Долины современных рек врезаны на 20–60 м.

Водно-ледниковая терраса высотой 6–8 м ( $Q^4_{III}$ ) распространена в бассейнах Авьяваяма и Тылговаяма, где ширина ее достигает 5 км. Поверхность преимущественно плоская заболоченная, переработанная маршотными процессами, реке – сухая бугристо-западинная.

Ледниковые поверхности сформировались в результате позднечетвертичного оледенения, чем и определяется их возраст.

### Рельеф речного происхождения

Терраса высотой 12–15 м ( $Q^3_{III}$ ) прослеживается фрагментарно в долинах большинства рек, достигая наибольшей ширины (7 км) в долине Вывенки. Уступ террасы выражен четко; поверхность ее обычно плоская сухая, покрыта высыпками гальки, сформирована во время межстадия позднечетвертичного оледенения.

Терраса высотой 4–6 м ( $Q^1_{IV}$ ) прослеживается в долинах всех рек района; ширина ее от 0,1 до 1,5 км; поверхность плоская, участками заболоченная, иногда залесенная.

Высокая и низкая поймы ( $Q^{2-3}_{IV}$ ) наблюдаются во всех долинах; их обычная ширина 0,1–1,8 км, максимальная (в долине Вывенки) – 7,0 км. Высокая пойма возвышается над низкой на 1–2 м, уступ между ними морфологически почти не выражен. Низкая пойма возвышается над руслом на 1–4 м. Поверхность пойм сухая со следами протоков и старицами, часто залесенная.

Дельтавно-солифлюкционные шлейфы ( $Q_{IV}$ ) характеризуются плоской пологонаклонной ( $1-3^\circ$ ), иногда заболоченной поверхностью.

В формировании рельефа района определяющую роль сыграли дифференцированные тектонические движения в зоне Вывенского глубинного разлома. Начиная с позднего олигоцена они привели к разделу территории на область сноса и область аккумуляции. С этого времени северная часть района подвергается интенсивной денудации. Денудационное низкогорье сохранилось на нескольких участках. Южная часть района оставалась областью морского осадконакопления до второй половины миоцена, когда в результате новых положительных движений море оставило эту часть территории. По всей видимости, в это время вдоль Вывенского глубинного разлома заложилась крупная межгорная впадина

(долина Правывенки), ставшая основной областью континентальной аккумуляции. Главной областью сноса по-прежнему оставалась северная часть района, судя по составу обломочных пород, заполнявших межгорную впадину (корфовская свита). В юго-восточной части района сформировалась вулканическая постройка с характерным вулканогенным рельефом.

С конца плиоцена в связи с резким усилением дифференцированных тектонических движений значительно возросла роль эрозионных процессов. На большей, умеренно поднятой, части района начал формироваться эрозионно-денудационный низкогорный, а на наиболее поднятых участках – среднегорный рельеф. На месте прежней межгорной впадины вдоль крупных разломов унаследованно образовались Вывенская и Тылговаямская впадины. С этим этапом развития связано заложение притоков Вывенки. Долины рек в пределах эрозионно-денудационного низкогорья, сформированного на умеренно воздымающихся площадях, наиболее благоприятны для формирования россиней (при наличии источников).

В позднечетвертичное время южная часть района была затронута оледенением, в результате которого сформировались экзарационно-денудационный низкогорный рельеф и аккумулятивные ледниковые поверхности.

В голоцене продолжается формирование эрозионно-денудационного и денудационного рельефа, у подножия гор формируются дельтавно-солифлюкционные шлейфы. Вывенская и Тылговаямская впадины остаются основными областями аккумуляции.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе известны месторождение бурого угля, проявления хрома, платины и платиноидов; выявлены шлиховые ореолы рассеяния ртути и золота, металлотрические ореолы рассеяния хрома, олова, ртути. Имеются значительные запасы строительных материалов и предпосылки нефтегазоносности.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Бурый уголь

Хайлинское месторождение бурого угля (Ш-4-I) расположено на левобережье Тылговаяма, в его нижнем течении. Первые сведения о буром угле в районе относятся к 1941 г. В 1970 г. начаты работы по выявлению угольных пластов рабочей мощности [19]. Установлено, что угленосны отложения верхней части корфовской свиты, представленные конгломератами, гравелитами, туфопесчаниками, туфоалевритами, ту-

фосфатитами, туфитами, туфами. Эти отложения слагают широкую протяженную моноклинал северо-восточного простирания с углами падения пород 30-50° на юго-восток. Угольные пласты представлены бурым углем с породными прослоями (0,05-1,07 м). Основной угольный пласт имеет общую мощность 11-14 м, полезную - 6-9 м. Намечается тенденция к значительному увеличению общей и полезной мощности в юго-западном направлении. Кроме этого, вскрыты еще три пласта с рабочей мощностью более 1,5 м каждый, представляющие промышленный интерес. Качественная характеристика углей по материалам Хайлинской поисково-разведочной партии: содержание влаги - 14,12%; зольность - 26,49%; выход летучих - 55,11%; содержание серы общей - 0,34%, теплотворная способность общая - 3872 ккал; теплотворная способность горючей массы - 6133 ккал; содержание углерода - 66%; содержание водорода - 5,4%. Германий в углях месторождения не обнаружен. В целом по месторождению зольность углей 12-35%, что делает их пригодными для стационарных котельных установок.

Запасы угля на 1972 г. [19] составляют по категории В - 232,2 тыс.т и по категории С<sub>1</sub> - 558 тыс.т, всего - 790,2 тыс.т, месторождение относится к категории малых эксплуатируемых. В настоящее время единственным потребителем угля является пос.Хайлино, располагающийся в 2,5 км от месторождения. Уголь берут из небольшого карьера в береговом обрыве Тылговаяма.

#### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы

##### Хром

Проявление (П-1-3) расположено в районе перевала Гальмогин. Здесь в дунитах центральной части Гальмоэнанского массива поздне-меловых гипербазитов развито неравномерно распределенное хромитовое оруденение, локализованное в полосе шириной 1,2-1,8 км, протяженностью около 4 км. В западной части проявления преобладают тонковкрапленные "маковые" руды, в восточной - вкрапленно-прожилковые (мощность прожилков 0,1-10 см). По данным химического анализа девяти точечных проб содержание Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,37-5,89% (среднее - 2,3%); Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 3,11-7,67%; FeO - 3,7-5,77%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - 0,42-2,61%; SiO<sub>2</sub> - 40,58-48,09%; SiO<sub>2</sub> - 32,28-37,82%, что характеризует руды как низкокачественные. Промышленный тип оруденения, значительные параметры проявления и установленная платиноносность хромитов позволяют дать заключение о целесообразности его дальнейшего изучения.

Металлометрические ореолы рассеяния (П-1-1) и (П-2-1) установлены в западной части района. В ореоле (П-1-1) площадью 105 км<sup>2</sup> по данным спектрального анализа 114 проб содержание хрома 0,06-0,2% (в 43 пробах), 0,3-0,5% (в 29 пробах), 0,6-0,8% (в 4 пробах), 1,0% (в 4 пробах); содержание никеля 0,04-0,2% (в 61 пробе), 0,3-0,5% (в 10 пробах); содержание кобальта 0,01-0,05% (в 80 пробах).

В ореоле (П-2-1) площадью 47 км<sup>2</sup> по данным спектрального анализа 63 проб содержание хрома 0,06-0,2% (в 38 пробах), 0,3-0,5% (в 16 пробах), 1% (в 1 пробе); содержание никеля 0,04-0,2% (в 52 пробах), 0,3-0,5% (в 7 пробах); содержание кобальта 0,01-0,05% (в 55 пробах). Ореолы располагаются на площадях развития поздне-меловых гипербазитов и вмещающих кремнисто-вулканогенных отложений ватинской серии; они заслуживают дальнейшего изучения как один из поисковых критериев наличия хромитового оруденения.

#### Цветные металлы

##### Олово

Металлометрический ореол рассеяния (I-1-2) установлен на южном склоне гор Майни Тапель Тынуп на площади около 3 км<sup>2</sup>. Содержание олова по данным спектрального анализа 20 проб - 0,001-0,005% (в 7 пробах).

Ореол приурочен к существенно песчаниковым отложениям третьей подсвиты аяонской свиты. Он может служить индикатором глубоко скрытого оловянного оруденения и заслуживает дальнейшего изучения.

Спектральным анализом в неэлектромагнитной фракции групповой пробы из шести шлихов, взятых в истоках ручья, текущего с перевала Ветгиэнан на отрезке 1,8 км, установлено содержание олова - 1%, свинца - 1%, серебра - 0,001%.

Источником оловянных или свинцовых минералов, по-видимому, является зона окварцевания в породах третьей подсвиты аяонской свиты на перевале Ветгиэнан. Минералогическим анализом в искусственных шлихах из этой зоны окварцевания установлены лишь единичные знаки галенита.

#### Редкие металлы

##### Ртуть

Шлиховой ореол рассеяния (I-1-1) расположен в районе гор Майни Тапель Тынуп. Площадь ореола около 200 км<sup>2</sup>; киноварь обнаружена в 107 шлихах из 318, взятых из руслового аллювия в содержаниях:

I-10 знаков (9I шлик), 10-30 знаков (I4 шлик), 56 знаков (I шлик), 126 знаков (I шлик). Ореол приурочен к существенно песчаниковым отложениям третьей подсвиты аяонской свиты.

Шликовой ореол рассеяния (I-3-I) расположен в бассейнах Огинраваяма, Навиграваяма, верхнего течения Хайлиноваяма и среднего течения Тапельваяма. Площадь ореола 930 км<sup>2</sup>; киноварь обнаружена в 522 шликах из 703, взятых из руслового аллювия и склоновых отложений. Содержания киновари I-40 знаков (375 проб), 40-100 знаков (2I проба), 100-200 знаков (9 проб), весовые содержания 0,2-1,8 г/т (I7 проб). Ореол приурочен к отложениям аяонской свиты и ватынской серии. Наибольшие содержания киновари в ореолах приходятся на площадь развития существенно песчаниковых отложений третьей подсвиты аяонской свиты.

Шликовые ореолы рассеяния ртути в сочетании с другими факторами дают возможность говорить о перспективности территории на ртуть. Источником киновари, по-видимому, являются многочисленные зоны окварцевания.

Металлометрический ореол рассеяния (I-3-2) установлен в верхнем течении Хайлиноваяма и Огинраваяма. Площадь ореола около 120 км<sup>2</sup>. По данным спектрального анализа 75 проб ртуть обнаружена в 42 пробах в количестве: 0,00001-0,00009% (в 32 пробах), 0,0001-0,0009% (в 3 пробах), 0,001-0,009% (в 2 пробах), 0,01-0,09% (в 3 пробах). Ореол приурочен к существенно песчаниковым отложениям третьей подсвиты аяонской свиты, среди которых широко развиты окварцованные породы.

В совокупности с другими факторами ореол определяет перспективы территории на ртуть.

## Благородные металлы

### Золото

Шликовые ореолы рассеяния (II-3-I), (II-4-2), (IV-3-I), (IV-4-I), (IV-4-2) расположены в юго-восточной части района, где развиты палеогеновые и неогеновые отложения. Площадь ореолов соответственно I2; I3; I4,5; 7,5; 2,8 км<sup>2</sup>; золото (I-3 знака) обнаружено в 5I из I35 шлик, взятых из руслового аллювия. Золотинки хорошо окатанные размером 0,02-0,2 мм. В связи с крайне низкими содержаниями золота ореолы не представляют практического интереса.

Шликовым опробованием речного аллювия по всей территории золота обнаружено в I3 разобленных шликах в количестве I-2 знаков, золотинки окатанные размером не более 0,2 мм в поперечнике. Коренной источник золота не ясен. В интрузивных, субвулканических и гид-

ротермально измененных породах спектральным анализом золото не обнаружено.

Одним из источников золота могут быть конгломераты и песчаники пахичинской и корфовской свит [28]. В конгломератах корфовской свиты на смежной с востока территории нами установлено присутствие единичных знаков золота.

### Платина и платиноиды

Проявление (II-I-2) расположено на перевале Гальмогин. Оно пространственно совпадает и генетически связано с проявлением хрома в дунитах Гальмоэнанского гипербазитового массива. Хромитносные дуниты развиты на площади 6-6,5 км<sup>2</sup> в центральной части массива. Пробирно-спектральным анализом 30 ступенных проб в этих породах установлены: платина - 0,16-0,55 г/т (в II пробах), палладий - 0,12-1,5 г/т (в I2 пробах). При этом совместное содержание платины и палладия в 7 пробах составляет 0,5-0,9 г/т и в I пробе - 1,5 г/т.

Установленные содержания платины и палладия в 5-7 раз превышают средние их содержания в дунитах Корянского нагорья [8]. Количественный спектральный анализ хромита из шести точечных проб показал содержания платины 0,18-6,5 г/т (среднее 3,6 г/т), радия 0,01-0,5 г/т (среднее 0,15 г/т), а также золота 0,01-1,0 г/т (среднее 0,27 г/т).

Гальмоэнанский массив по своему строению, составу слагающих пород и содержанию платины сходен с уральскими платиноносными интрузивами.

Проявление заслуживает дальнейшего изучения в связи с перспективным типом оруденения, достаточно высоким содержанием полезных компонентов и широким развитием хромитносных дунитов.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Глинистые породы

В качестве строительных материалов могут быть использованы аргиллиты верхней подсвиты ильпинской свиты. По физико-химическим исследованиям размокаемость аргиллитов 44,5-74,0%, они относятся к группе дисперсного (фракция < 0,001 мм - 29,88-40,68%), умеренно пластичного (число пластичности 10,9-14,4), полукислого (содержание Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + TiO<sub>2</sub> в прокаленном состоянии 16,06-17,7%) глинистого сырья с высоким содержанием SO<sub>3</sub> (0,32-0,5%).

Лабораторные испытания на керамзит по сухому способу показывают, что при обжиге аргиллитового щебня, рассеянного на фракции 5-10 и 10-20 мм, образцы вспучиваются в температурном интервале

50-100° (от 1050 до 1150°) с объемной массой в куске 0,99-0,29 г/см<sup>3</sup> и коэффициентом всучивания 1,6-6,5. При испытаниях на керамзит по пластическому способу необходима предварительная сухая подготовка сырья. Всучивание образцов происходит в интервале 50-63° с объемной массой в куске 0,91-0,35 г/см<sup>3</sup> и коэффициентом всучивания 1,2-3,4.

Лабораторно-технологические испытания на кирпич показали, что все массы обладают удовлетворительной формовочной способностью, повышенным показателем воздушной и общей усадки и средней чувствительностью к сушке. Лабораторные образцы, обожженные при температуре 950°, обладают высокой механической прочностью при сжатии и изгибе.

Аргиллиты, по заключению опытного завода ВНИИСТРОМ, рекомендуются для производства керамзитового гравия и при условии предварительной сухой подготовки массы (дробление, просеивание через сито 1 мм, пластическое формование) для производства обыкновенного глиняного кирпича.

Инфракрасная спектроскопия и рентгено-дифрактометрический анализ показали существенно монтмориллонитовый состав аргиллитов, в связи с чем предполагается их повышенная сорбционная способность.

### Обломочные породы

#### Галечники и гравий

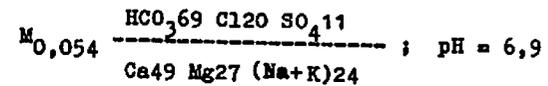
В качестве строительных материалов могут быть использованы гравийно-галечные отложения, слагающие русловую фацию, пойменную и надпойменные террасы большинства рек. Наиболее доступны и удобны для разработки долины Вывенки и Тылговаяма. В составе аллювия преобладает гравийно-галечный материал над валунниками и песками. Результаты испытаний пробы гравийно-галечной смеси из высокой поймы Вывенки в 5 км севернее пос. Хайлино: объемный вес 2,63 г/см<sup>3</sup>, пустотность 26%, водопоглощение 0,8%, морозостойкость 0,4%, содержание пылевидных частиц 1,5% калориметрия удовлетворительная, гранулометрический состав: 40 мм - 5,15%; 20 мм - 18,43%; 10 мм - 18,90%; 5 мм - 13,83%; 2,5 мм - 5,82%; менее 2,5 мм - 37,87%; потеря при дроблении 7,9%; износ в полочном барабане 15,2%; органические примеси незначительны. Гравийно-галечная смесь после промывки пригодна в качестве наполнителя бетона марки "400" и выше (ГОСТ 10268-70).

### ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

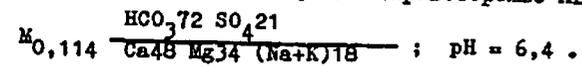
В соответствии с особенностями геологического строения района выделяются следующие водоносные комплексы: 1 - рыхлых четвертичных отложений; 2 - осадочных и вулканогенно-осадочных отложений палеогенового и неогенового возраста; 3 - терригенных и вулканогенно-кремнистых отложений позднемалового возраста.

Питание водоносных комплексов связано главным образом с инфильтрацией атмосферных осадков и поверхностных вод.

Водоносный комплекс четвертичных (аллювиальных, аллювиально-пролювиальных и водно-ледниковых) отложений развит преимущественно в пределах Вывенской и Тылговаямской впадин. Наиболее водообильны аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения. Воды грунтовые безнапорные, имеют свободную поверхность. Коллекторами являются валунники, галечники, гравийники, пески; водоупорами - суглинки, коренные породы, иногда - линзы мерзлых пород. Мощность водоносного горизонта в долине Вывенки достигает нескольких десятков метров. Источники нисходящего типа приурочены к подножиям террас и контактам с водоупорами, дебит не превышает 0,5-1,0 л/с. Воды прозрачные, без цвета, не имеют вкуса и запаха, со слабой минерализацией - 0,03-0,05 г/л, общая жесткость не превышает 0,6  $\frac{\text{мг. экв}}{\text{л}}$ , по химическому составу гидрокарбонатно-магниево-кальциевые, преимущественно нейтральные. Наиболее характерный химический состав вод (на примере вод аллювиальных отложений долины Вывенки) следующий (по М.Г. Курлову):

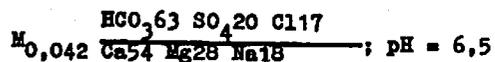


Водоносный комплекс отложений палеогенового и неогенового возраста развит в южной части территории на левобережье Вывенки. Водовмещающими являются песчаники, гравелиты, конгломераты и туфы ильпинской, пахачинской и корфовской свит. Породы обладают умеренной пористостью (8-20%) и интенсивной трещиноватостью, благодаря чему хорошо водопроницаемы. Водоупорами служат алевролиты и аргиллиты. По условиям залегания воды пластово-поровые и пластово-трещинные. Синклиальная структура и наличие водоупоров создает благоприятные условия для возникновения в этой части территории на глубине напорных вод. Выходы вод на поверхность приурочены к разрывным нарушениям и эрозионным врезам; источники нисходящие, располагаются у подножий склонов, в бортах речных долин; дебит их 0,3-0,5 л/с. Воды хорошего качества, холодные прозрачные, без цвета и запаха. По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-магниево-кальциевые или гидрокарбонатно-кальциево-натриевые, отличающиеся несколько повышенной степенью минерализации (до 0,15-0,24 г/л), с общей жесткостью в пределах 0,6-1,4  $\frac{\text{мг. экв}}{\text{л}}$ ; pH = 6,4-7,6. Характерный химический состав вод следующий (правобережье Авьяваяма):



Редко встречаются сульфатно-гидрокарбонатно-катионные разности с содержанием иона  $SO_4$  до 123 мг/л. Кроме того, в области развития водоносного комплекса палеогеновых и неогеновых отложений наблюдается ряд сероводородных источников, приуроченных к тектоническим нарушениям северо-восточного простирания. Источники восходящие с дебитом от 0,5 до 6 л/с. Воды прозрачные с сильным запахом сероводорода, повышенной (до 246 мг/л) минерализацией; pH = 6,4-7,5; по химическому составу гидрокарбонатно-натриево-кальциевые или сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-натриевые.

Водоносный комплекс отложений позднемиоценового возраста развит в северной части района. Водовмещающими являются кремнистые породы, афлувиалы, их туфы и брекчии ватинской серии, терригенные отложения аяонской свиты. Воды трещинные безнапорные; разгрузка происходит главным образом в поверхностные водотоки; редкие источники приурочены к эрозионным врезам; дебит 0,1-0,4 л/с. Воды хорошего качества, слабо минерализованные (0,03-0,09 г/л) с общей жесткостью 0,4-1,0  $\frac{мг \cdot экв}{л}$ ; pH = 6,5-7,5, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатно-магниево-кальциевые или гидрокарбонатно-натриево-кальциевые. Характерный химический состав вод этого комплекса следующий (бассейн Тапельвайма):



Из подземных вод наиболее доступен водоносный комплекс рыхлых четвертичных отложений с большой водообильностью и хорошим качеством вод.

## О Ц Е Н К А П Е Р С П Е К Т И В Р А Й О Н А

Металлогенические особенности территории определяются ее положением на стыке Центрально-Корякской (ртуть, олово, золото) и Вывенско-Ватинской (мадь, хром, платина, марганец, железо) структурно-металлогенических зон [31].

Благоприятная геологическая обстановка (широкое развитие разнообразных магматических образований, разрывных нарушений, гидротермально измененных пород, незначительный эрозионный срез), наличие коренных проявлений и ореолов рассеяния полезных ископаемых позволяют положительно оценивать перспективы района на хром, платину и платиноиды, ртуть, олово. Для локализации оруденения наибольший интерес представляют гидротермально измененные породы и позднемиоценовые гипербазиты в зоне Вывенского глубинного разлома. В юго-восточной части территории имеются перспективы в отношении бурого угля, нефти и газа. Район обеспечен строительными материалами (рис.4).

Из металлических ископаемых наиболее реальны перспективы на хром, платину и платиноиды. Они определяются в первую очередь наличием совместного коренного проявления этих ископаемых, приуроченного к массиву гипербазитов, который сходен с уральскими платиноносными интрузиями по составу, строению и содержанию платины. Металлометрические ореолы рассеяния хрома в связи с Гальмознанским и Сейнавским гипербазитовыми массивами усиливают прогноз и позволяют выделить площади развития позднемиоценовых ультрасосновых пород как перспективные на хром, платину и платиноиды. В центральных частях Гальмознанского и Сейнавского массивов рекомендуется проведение детальных поисковых работ.

Сопутствующие хрому в металлометрических ореолах повышенные (до 0,4-0,5%) содержания никеля типичны для дунитов, где он присутствует как изоморфная примесь в оливине [10].

Гипербазиты, известные на территории, относятся к уральскому платиноносному типу - непромышленному в отношении никеля, в связи с чем перспективы территории на никель невысоки.

Перспективы на ртуть определяются принадлежностью северной части территории к Зычайваймской ртутной зоне [31], где в сходной геологической обстановке известны месторождения и многочисленные проявления ртути (кварц-доломит-диксит-киноварная формация в терригенных породах позднего мела), а также наличием зон окварцевания, металлометрического и шлиховых ореолов ртути. Наиболее высокие содержания киновари в шлиховых пробах приходятся на поле развития третьей подсвиты аяонской свиты. Ртутная минерализация, по-видимому, связана с зонами окварцевания, приуроченными к разломам северо-восточного направления и оперяющим их трещинам. Территория, где обнажена третья подсвита аяонской свиты, выделяется как перспективная на ртуть.

Как показано в ряде исследований [4, 7], на северо-востоке СССР отмечается пространственное совмещение ртутного и оловянного оруденения. На сопредельных с запада и севера территориях известны месторождения и проявления олова касситерит-силикатной формации в терригенных отложениях позднего мела в связи с миоценовыми плагиогранитами. Металлометрический ореол рассеяния олова и наличие олова в электромагнитной фракции шлихов из аллювия ручья, текущего с перевала Ветгизнан, в сочетании со шлиховым ореолом ртути могут служить индикатором глубоко скрытого оловянного оруденения. Представляется, что крайняя северо-западная часть территории обладает значительными перспективами на поиски скрытого оловянного оруденения. Учитывая перспективность северной части территории на ряд металлических ископаемых (хром, платина и платиноиды, ртуть, олово), здесь рекомендуется проведение геологической съемки масштаба 1:50 000 и детальных поисковых работ на хром и платину (см. рис.4).

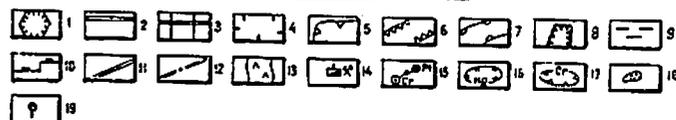
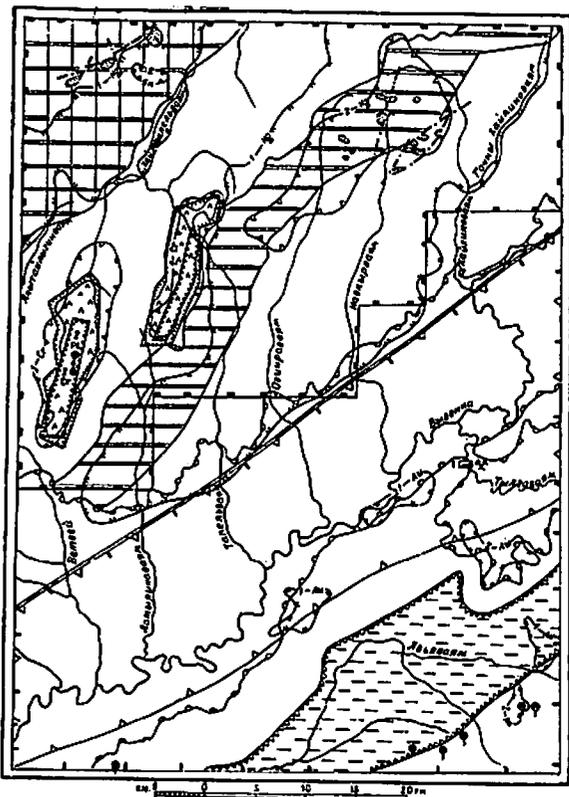


Рис.4. Прогнозная схема

1-7 - площади, перспективные на: 1 - хром, платину и платиноиды; 2 - ртуть; 3 - ртуть и олово; 4 - нефть и газ; 5 - бурый уголь; 6 - монтмориллонитовые глинистые породы, пригодные для керамзита и кирпича; 7 - строительные материалы (галечники и гравий); 8-10 - рекомендации: 8 - площади, рекомендуемые для проведения детальных поисковых работ на хром, платину и платиноиды; 9 - площадь, рекомендуемая для проведения общих поисковых работ на глинистое сырье; 10 - площадь, рекомендуемая для проведения геологической съемки масштаба 1:50 000; 11-13 - рудоконтролирующие факторы: 11 - главная составляющая зоны Бивенского глубинного разлома, контролирующего интрузивный магматизм и гидротермальную деятельность; 12 - разрывные нарушения, контролирующие размещение зон окварцевания, 13 - тела позднемеловых гипербазитов с металлогенической специализацией на хром, платину и платиноиды; 14-19 - поисковые признаки: 14-эксплуатируемое месторождение бурого угля; 15 - проявление хрома, платины и платиноидов;

Геотектоническая обстановка не исключает вероятность существования в районе проявлений золота. Единичные знаки золота встречаются в незначительных по площади шликовых ореолах на юго-востоке района и в нескольких разобренных шликах на остальной части территории. Коренные источники золота в районе не обнаружены. В связи с этим перспективы на коренное золото в области развития геосинклинального комплекса отрицательны, а для орогенного комплекса (юго-восточная часть территории) не ясны.

Перспективы территории на россыпное золото и платину остались неясными, поскольку при широком развитии и значительной мощности четвертичных отложений золото в них встречается редко и в крайне низких содержаниях, платина не встречена, горные выработки до платина не дошли. Кроме того, не выяснена форма нахождения платины в коренном залегании и возможность выхода ее в россыпь. Следует отметить, что геологическая обстановка (широкое развитие кератофиров, присутствие интрузивных образований основного и среднего состава) не исключает возможности существования в пределах листа проявлений меди.

Перспективы нефтегазоносности района связываются с палеоген-неогеновыми отложениями (нижняя морская моласса) Олиторской зоны. Основными факторами, говорящими в пользу благоприятного прогноза, являются: широкое развитие и большая мощность кайнозойских отложений [35]; рассеянная микробитуминозность маслянистого, маслянисто-смолистого и смолистого типов, характеризующаяся содержаниями 0,0012-0,08% I6.I7; сочетание в разрезе флюидоупоров (аргиллиты, туфы) и пород с удовлетворительными коллекторскими свойствами (средняя пористость 15-17%); наличие холодных сероводородных источников с относительно повышенной минерализацией вод. С учетом этих факторов, опираясь на результаты специализированных на нефть геолого-геохимических [17] и геофизических [35] исследований, юго-восточная часть территории оценивается как перспективная на нефть и газ; в ее пределах рекомендуется проведение сейсморазведочных работ для выявления нефтегазоносных структур.

В отношении бурого угля перспективность территории высокая. Она определяется наличием разведанного Хайлинского месторождения с запасами 700 тыс.т, что обеспечивает в настоящее время местные энергетические потребности, и широким развитием угленосной молассы (корфовская свита), область распространения которой и рассматривается как перспективная на бурый уголь.

I6 - шликовые ореолы рассеяния ртути (Hg), золота (Au);  
I7 - металлометрические ореолы рассеяния хрома (Cr), олова (Sn), ртути (Hg); I8 - зоны окварцевания; I9 - сероводородные источники

Район обладает значительными запасами строительных материалов (гальечник, гравий), пригодных в качестве наполнителя бетона и для дорожных работ. Наиболее удобны для их разработки и транспортировки долины Вывенки и Тылговаяма. Область развития верхней подосвита ильинской свиты, в составе которой преобладают аргиллиты, перспективна на глинистые породы с повышенными сорбционными свойствами, пригодные для производства керамзита и обыкновенного глиняного кирпича. В ее пределах рекомендуется проведение общих поисковых работ на глинистом сырье.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### О п у б л и к о в а н н а я

1. АГАФОНОВ Л.В., ЧЕНУРОВ А.И., ЛАВРЕНЬЕВ Д.Г., ПОКАЧЛОВА О.С. Закономерно ориентированные включения в оливингах гипербазитов Корьякии. "Геология и геофизика", 1974, № 6, с.49-60.
2. АЛЕКСЕЕВ Э.С. О тектоническом положении юго-восточной части Корьякского нагорья. БИОИП, отд. геол., т. XLIX, вып. 3, с. 141, 1974.
3. АНКУДИНОВ Л.А., РОЖКОВА В.К. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, листы Р-58-XXXУ, С-58-У (объяснительная записка), М., 1970, 59 с.
4. БАБКИН П.В. Генезис и закономерности размещения ртутнорудных формаций в Северо-Восточной рудной провинции. В сб.: Вопросы металлогении ртути. "Наука", 1968, с.56-64.
5. Геология СССР, т. XXX, кн. II. "Недра", 1970, 536 с.
6. Дитмар А.В. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Р-59-XXII (объяснительная записка). М., 1970, 60 с.
7. НЕКРАСОВ И.Я. Об оловоносности сурьмяных и ртутных месторождений Северо-Востока СССР. "Советская геология", 1973, № 6, с.62-68.
8. ПИЛУС Г.В., НЕЛИНСКИЙ В.В., ЛЕСНОВ Ф.П., БАННИКОВ О.Л., АГАФОНОВ Л.В. Альпийские гипербазиты Анадырско-Корьякской складчатой системы. Новосибирск, "Наука", 1973, 319 с.
9. ПОЗДЕЕВ А.И. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист Р-58-XXVIII, 1971.
10. СОЛОВЬЕВ С.П. Химизм магматических горных пород и некоторые вопросы петрохимии. Л., "Наука", 1970. 311 с.
11. ТАРАСЕНКО Т.В., ЛОПАТИН Б.В., ДЕККИН Г.П. Схема тектонического районирования центральной и юго-западной части Корьякского нагорья. В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Корьякского нагорья. Петропавловск-Камчатский, 1969, с.81-96.

12. ТИЛЬМАН С.М., БЕЛЫЙ В.Ф., НИКОЛАЕВСКИЙ А.А., ШИЛО Н.А. Тектоника Северо-Востока СССР. Магадан, 1969, 78 с.
13. ТИТОВ В.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист Р-56, 1974.
14. ХАИН В.Е. Общая геотектоника. "Недра", 1973, 509 с.

##### Ф о н д о в а я х)

15. АЛЕКСЕЕВ А.А. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXIII, 1971, № 614235.
16. АЛЕКСЕЕВ Э.С. и др. Отчет по геологической съемке масштаба 1:200 000 на территории листа Р-58-XXIX, 1975, № 346101.
17. БАЖЕНОВА О.К. и др. Геолого-геохимическое обоснование перспектив нефтегазоносности южной части Корьякского нагорья. 1972, библиотека МГУ, № 48310.
18. БРАЖАЕВ В.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:1 000 000, проведенной на территории Камчатской области в 1962-1967 гг. и в 1969 г. 1970, № 312766.
19. БУЛАНОВ А.И. Поисково-разведочные работы в 1971-1972 гг. на Хайлинском бурогольном месторождении. 1973, № 338609.
20. ВЛАСОВ Г.М. Геологическое строение и полезные ископаемые площади восточного побережья п-ова Камчатка от бухты Карага до бухты Сомнения. Отчет о результатах работ Камчатской геологической экспедиции ДВГУ в 1941 г. 1942, № 122997.
21. ДЕККИН Г.П., ТАРАСЕНКО Т.В., ЛОПАТИН Б.В. Отчет о работе Камчатской гравиметрической партии за 1964 г. 1966, № 274198.
22. ЕГОРОВ Д.Г., АНКУДИНОВ Л.А. Отчет о работе тематической партии за 1958 г. 1960, № 221462.
23. ЛОПАТИН Б.В. Отчет о работе Имлянской геолого-рекогносцировочной партии (масштаб 1:500 000) за 1955 г. 1956, № 215011.
24. ЛОПАТИН Б.В. Отчет о работе Верхне-Имлянской геологосъемочной партии (масштаб 1:100 000) за 1957 г. 1958, № 216465.
25. МАЙКОВ Л.А. Отчет о работе Корьякской аэрогеофизической партии за 1958 г. 1960, № 222803.
26. МАЙКОВ Л.А. Отчет о работе Северо-Корьякской аэромагнитной партии за 1959 г. 1960, № 227881.
27. МАКАРОВ Д.В. Отчет о результатах работ Вывенской геолого-рекогносцировочной партии (масштаб 1:1 000 000) летом 1953 г., № 174606.
28. МОРОЗ И.Ф., КОНДРАТЕНКО Б.И. Отчет о работе Тылговаямской геологосъемочной партии (масштаб 1:500 000) за 1957 г. 1958, № 212275.

х) Работы находятся во Всесоюзных геологических фондах.

Список

промышленных месторождений полезных ископаемых,  
показанных на листе Р-58-XXIX геологической карты  
м-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и наименование месторождения	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы )	Приме- чание
Бурый уголь				
Ш-4	I	Хайлинское месторождение	I9	В коренном залегании

29. ПОГОЖЕВ А.Г., САДРЕЕВ А.М. Отчет о работе Ветвейской геологосъемочной партии (масштаб I:500 000) за 1957 г. 1960, № 223653.

30. ПОРТНОВ А.П., ПЕТРОВ П.Н. и др. Отчет о гравиметрической съемке масштаба I:200 000 в пределах юго-западной части Вывенок-Ватинского антиклинория в 1972 г. 1973, № 333033.

31. ТАРАСЕНКО Т.В. Этапы геологического развития и основные закономерности размещения важнейших металлических полезных ископаемых юго-западной части Корякского нагорья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. 1973, № 635д, фонды ИМГРЭ.

32. ТАРАСЕНКО Т.В., МЕЛЬНИКОВА С.А. Стратиграфия меловых и палеогеновых отложений хр. Майни Камийна. (Промежуточный отчет по подтеме "Геологическое строение северной части Олиторского прогиба" за 1963 г.). 1965, № 264353.

33. СОМИН В.И. и др. Отчет по составлению методического руководства "Применение аэрофото метода при геологическом картировании и поисках масштаба I:50 000 в районах Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и Корякского нагорья". 1974, № 338662.

34. ЦУКЕРНИК А.Б. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба I:200 000 на территории листа Р-59-XXVI. 1972, № 321666.

35. ШПАК И.П. и др. Отчет о результатах Ильпинской аэлотрассоведочной партии № 22/72 за 1972 г. 1973, № 328935.

36. ЯРМОЛЮК В.А. Геологические исследования в Олиторском районе Камчатской области в 1952 г. 1953, № 169684.

Приложение 2

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе  
P-58-XXIX геологической карты М-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название место- нахождения) проявления	Ссылка на литературу (номера по списку ли- тературы)	Приме- чание
1	2	3	4	5
Хром				
П-1	1	Междуречье Янтайлигинва- яма-Матриринаяяма	16	Металлометри- ческий ореол рассеяния
П-1	3	Перевал Гальмогин	16	В коренном залегании
П-2	1	Бассейн верхнего течения Ценкоханаяяма	16	Металлометри- ческий ореол рассеяния
Олово				
I-1	2	Южный склон гор Майни Тапель Тынуп	16	То же
Ртуть				
I-1	1	Горы Майни Тапель Тынуп	16	Шликовой оре- ол рассеяния
I-3	1	Бассейны Огинраваяяма, Нав- кирваяяма, верхнего течения Хайлиноваяяма, среднего те- чения Тапельваяяма	16	То же
I-3	2	Верхнее течение Хайлинова- яма и Огинраваяяма	16	Металлометри- ческий ореол рассеяния
Золото				
III-3	1	Правобережье Бывенки, против устья Навкирваяяма	16	Шликовой оре- ол рассеяния
III-4	2	Правобережье Тылговаяяма, в нижнем течении	16	То же
IV-3	1	Правобережье Бывенки, против устья Тапельваяяма	16	" "
IV-4	1	Правобережье Авьяваяяма, в верхнем течении	16	" "
IV-4	2	Левобережье Авьяваяяма, в верхнем течении	16	" "
Платина и платиноиды				
П-1	2	Перевал Гальмогин	16	В коренном залегании