

Министерство геологии СССР
КАМЧАТКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

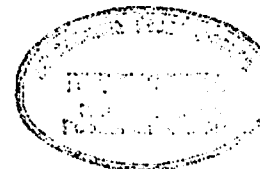
Серия Коржская

Лист Р-59-XX

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составили А.Г.Погожев, Е.Е.Белков
Редактор Т.В.Тарасенко

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
27 апреля 1977 г., протокол № II



13394

Москва 1980



С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	8
Интрузивные образования	32
Тектоника	43
Геоморфология	51
Полезные ископаемые	56
Подземные воды	65
Оценка перспектив района	67
Литература	69
Список проявлений полезных ископаемых	73

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

Сдано в печать 24/УП-1980 г.

Подписано к печати 17/УП-1980 г.

Тираж 149

Формат 60x90/16

Уч. - изд. л. 5

Заказ 0148

Ленинградская картфабрика
объединения "Аэрогеология"

В В Е Д Е Н И Е

Территория охватываемая листом Р-59-XX равна 3935,4 км², она входит в состав Олторского и Пенжинского районов Корякского национального округа Камчатской области РСФСР и расположена в центральной части Корякского нагорья, ограничиваясь 61°20' -62°00' с.ш. и 169-170° в.д. По формам рельефа эта территория подразделяется на северо-западную и юго-восточную части. Водораздельная линия Корякского нагорья проходит в северо-восточном направлении на севере рассматриваемого района.

Северо-западная часть площади в бассейне Якьякваяма характеризуется низкорослым интенсивно расчлененным рельефом с широкими альпийскими и холмисто-увалистыми равнинами. Абсолютные высоты здесь достигают 1200 м, относительные превышения 500-700 м. На северо-востоке и в центральной части площади развит альпийский средне- и низкорослый рельеф с глубоко врезанными, иногда каньонообразными долинами водотоков, разделенными узкими сглаженными или гребневидными водоразделами с крутыми склонами. На водоразделе Пахачинского хребта, расположенного в восточной части площади, интенсивно развиты ледниковые формы рельефа: цирки, кары и реликты трогов. Абсолютные высоты здесь достигают 1700 м, относительные превышения изменяются от 400 до 1200 м.

Юго-восточная часть территории имеет средне- и низкорослый рельеф с абсолютными высотами от 300 до 1400 м и относительными превышениями до 1000 м. Рельеф характеризуется платообразными формами, образованными покровами эффузивов. Водоразделы часто платообразные, склоны их в основном ступенчатые, реже пологие. Долины водотоков широкие трогового характера.

Гидросеть территории подразделяется на две системы. Река Пахача пересекает район с северо-востока на юго-запад, впадает в Олторский залив и относится к системе рек Берингова моря. Почти на

всем своем протяжении река течет в крутых берегах. Русло реки на отдельных участках разбивается на многочисленные протоки, изобилует косыми и перекатами. Восточную границу территории пересекает ряд рек, которые сдужат притоками Алукайма.

К системе Охотского моря относятся р.Энчайваям с притоками, протекающая на северо-западе района. Реки этой системы имеют ящикообразные долины с обрывистыми берегами. В целом реки на территории листа имеют горный характер и непригодны для сплава. Глубина русел на перекатах 0,5–1 м, на плесах и в ямах 1,5–3 м. Во время паводкового периода они очень бурные и трудно проходимы. Скорость течения в межень на перекатах равна 3–5 м/с, на плесах 0,5–1 м/с.

Озера, распространенные в долинах рек, относятся к типу старичных. На выровненных террасированных поверхностях и в открытых долинах они термокарстовые. Озера неглубокие, имеют небольшие размеры, каменистое дно, плоские заболоченные берега. Цирковые озера немногочисленны.

Климат района, по данным Каменской метеостанции, субарктический с продолжительной холодной зимой и коротким прохладным летом. Заморозки начинаются в августе, снег в горах появляется в начале сентября. Полностью снегом закрывается площадь к концу сентября – началу октября, снеговой покров держится до середины июня. Самая низкая температура в декабре минус 22,8°, среднегодовая минус 6,5°, в летнее время она поднимается до 13–15°, в отдельные дни достигает 30°. Продолжительность морозного периода 300 дней, вегетационного – 113. Количество выпадающих осадков в год около 350 мм. Господствующее направление ветров зимой северное и северо-восточное, летом – южное и юго-восточное. По всему району наблюдается многолетняя мерзлота, которая в летний период оттаивает на глубину 1–1,5 м.

По характеру растительного покрова район относится к кустарниковой подзоне и горной тундре. Склоны покрыты кедровым стлаником, карликовой березой. В пойме Пахачи растут тополь, ива, рябина. В состав животного мира района входят бурные медведи, волки, лисы, зайцы, снежные бараны, россомахи, евражки, бурундуки, полевые мыши, из птиц – куропатки, совы, ястребы. По р.Пахаче из моря для нереста поднимается рыба лососевых пород.

Населенные пункты и дороги в районе отсутствуют. В весеннее и осеннее время на этой территории гонят стада оленей для выпаса паастухи-оленьеводы. Пути миграции стада проходят по открытым долинам, через низкие перевалы.

По долинам рек, ручьев с глубоким врезом русел и на водораздельных грядках обнаженность пород хорошая, несколько хуже по склонам гор и в расширенных участках речных долин.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1952 г. первые геологические исследования миллионного и полумиллионного масштабов были проведены В.А.Ярмоликом [35] и А.Г.Погожев [28] в западной и южной частях территории. Здесь были установлены меловые осадочные и вулканогенно-кремнистые породы, олигоцен-нижнемиоценовые вулканогенно-осадочные образования, миоценовые морские и угленосные отложения и четвертичные эффузивные и рыхлые отложения речного и ледникового генезиса. Из полезных ископаемых были выявлены в аллювии водотоков обломки зерен киновари, золота и платины. Мезовойские отложения В.А.Ярмоликом подразделялись на терригенную коряжскую и вулканогенно-кремнистую олиторскую толщи (обе условно верхнемеловые). Миоценовые отложения объединялись в пахачинскую толщу, которая расчленялась на две фациально замещающие друг друга свиты: морскую терригенную и континентальную угленосную. А.Г.Погожев считал, что верхнемеловые вулканогенно-кремнистые образования более древние по отношению к терригенным отложениям коряжской толщи.

В 1953 г. работы Г.А.Кондратьева [21] в м-бе 1:100 000 окватули правобережье Ханконколава, в целом эти работы подтвердили результаты съемки и поисков полезных ископаемых полумиллионного масштаба [28].

В 1956 г. в юго-восточной части территории провели геологическую съемку м-ба 1:500 000 А.Г.Погожев и А.М.Садреев [29]. Вулканогенно-кремнистые породы были объединены ими в ватяинскую свиту сенноман-туронского возраста. К этому же возрасту относилась и аянкинская свита. Вышележащие меловые терригенные отложения были выделены в коряжскую и гальмивеевскую свиты. На юге площади листа морские отложения были отнесены к пахачинской (средний-верхний миоцен), континентальные угленосные отложения – к эчваямской (плиоценового возраста), а четвертичные эффузивные образования – к алукайской свите.

В 1958 г. братья И.Ф. и Т.Ф.Мороз [26] в процессе геологической съемки м-ба 1:500 000 в юго-западном углу площади листа эффузивные образования алукайской свиты отнесли к плиоцен-четвертичному возрасту.

В 1959 г. Т.Ф.Морозом и А.П.Щеголевым [27] в м-бе 1:200 000 была заснята северная часть площади листа. Ими осадочные, преимущественно флишевые отложения были выделены в песчаниково-алевролитовую свиту позднемиоценового возраста, кремнистые отложения были отнесены к аянкинской, а преимущественно песчаниковые отложения к энчайской свитам верхнего сикона.

В 1959 г. в северной части района Б.В.Лопатиным [24] проводились маршрутные тематические работы. Флишевые отложения корьянской серии им были расчленены на сланцево-песчаниковую, алевролитосланцевую (флишевая) толща и верхнюю туфогенно-осадочную аянкинскую свиту. Первая толща условно относилась к турон-нижнему сенону, вторая - к нижнему сенону и аянкинская свита - к сенону.

В 1960 г. Б.Х.Егнazarовым, Л.В.Криштофович и Г.К.Пичугиной [5] на юге района в результате маршрутных исследований были выделены олигоцен-раннемиоценовые отложения ильпинской серии и средне-верхнемиоценовые пахачинской свиты с несогласным взаимоотношением между ними. Пахачинская свита подразделялась на нижнюю (средний миоцен) и верхнюю (верхний миоцен) подсвиты.

В 1962-1964 гг. на всей площади листа Р-59-XX А.Г.Погожевым и Д.М.Резником проведены геологическая съемка и поиски в м-ба 1:200 000 [30,31,32].

В 1962 г. [30] отложения, выделявшиеся ранее [29] в корьянскую и гальмивеевскую свиты с несогласием между ними, были переведены в тавенскую свиту верхнего мела с разделением ее на две подсвиты. Время формирования отложений свиты было принято условно сантон-кампанским и она считалась фаціальным аналогом ватинской серии, последняя была подразделена на три толщи. Выделялись также пахачинская, корфовская и апуцкая свиты. Из полезных ископаемых были установлены ильиовые ореолы рассеяния киновари и рудопоявления ртути на участках "Радиктовий", "Гавагус", "Прокопьевский".

В 1963 г. [31] к тавенской свите нижнего сенона (?) была отнесена только нижняя песчаниково-сланцевая часть терригенного комплекса, ранее [30] выделявшаяся в нижнетавенскую подсвиту. Выше лежащие отложения, в которых преобладают песчаники и конгломераты (верхнетавенская подсвита) [30], были отнесены к укалаятской свите олигоценового возраста на основании находок фауны *Thyasira* sp., *Solemya* sp., *Patella* sp., *Gastropoda* sp., *Indet.* Были выделены также ватинская, пахачинская, корфовская, эрмановская и апуцкая свиты. Из полезных ископаемых выявлены рудопоявления ртути и сурьмы. На участке "Прокопьевский" содержание ртути составляло 2,38%.

В 1964 г. [32] в южной части района были выделены ильпинская серия, пахачинская, корфовская и апуцкая свиты, последняя была подразделена на две подсвиты.

В 1963-1965 гг. в центральной части Корьянского нагорья О.П.Дундо [18] в результате тематических исследований установлено широкое развитие сантон-кампанских, кампанских и маастрихтских отложений, выделенных в пааваямскую, вачаваямскую и ильпневеевскую свиты. В северной части площади листа была выделена мильгернайская свита

маастрихт-дата и совместно с автором записки в 1964 г. была выделена молассовая вальвенская свита дат-раннего палеоцена. Для вальвенской свиты, считающейся ранее неогеновой, были получены данные о более древнем (дат-палеоцен) возрасте.

В 1969-1972 гг. в северной части района Г.Х.Кульметовым и Я.А.Семеновым [22,23] были проведены геологическая съемка и поиски м-ба 1:50 000. В результате этих исследований на смежных площадях были получены совершенно противоположные схемы стратиграфического расчленения отложений, развитых севернее и северо-западнее отложения ватинской серии.

В 1969-1970 гг. Г.Х.Кульметовым и Я.А.Семеновым [22] были выделены два формационных комплекса осадков. Один из них - флишевый - ильпинская серия сеноман-коньякского возраста, другой - кремнисто-терригенный - пааваямская свита сантон-маастрихтского возраста и молассовая толща палеоценового (?) возраста. Ильпинская серия расчленена на четыре толщи, согласно перекрывающие одна другую. В нижней части серии выделены грубо- и тонкоритмичная, в средней - неравномерно ритмичная и в верхней - песчаниковая толщи, пааваямская свита расчленена на три толщи. В результате поисков были изучены проявления ртути, золота, вольфрама, меди, сурьмы, мышьяка.

В 1971-1972 гг. те же авторы [23] применили к противоположным построениям. Отложения ильпинской серии и пааваямской свиты они отнесли к мильгернайской свите маастрихтского возраста, молассовые осадки - к вальвенской свите (дат-палеоцен), в основании разреза выделена ватинская серия (сантон-кампан), сверху - нижнечетвертичные вулканогенные образования апуцкой свиты. Из полезных ископаемых изучены известные и новые рудопоявления ртути.

В 1969-1971 гг. Б.В.Брмаков, А.А.Коляца и др. [20] провели тематические стратиграфические исследования по расчленению главной образом терригенных отложений, развитых в северной части рассматриваемой площади. На основании изучения разрезов и остатков фораминифер преимущественно аргиллитовые отложения были отнесены к аянской свите нижнего сенона, песчаниковые - к тавенской кампан-маастрихтского возраста, эффузивно-кремнистые - к ватинской серии сантон-кампанского возраста, флишевые - к мильгернайской свите маастрихтского возраста. В составе последней свиты авторы рассматривали также отложения ильпневеевской свиты. Отложения, содержащие конгломераты и грубозернистые песчаники, выделены в вальвенскую свиту палеоцен-эоценового возраста.

Площадь листа в 1959 г. была заснята аэромагнитной съемкой м-ба 1:200 000 [25] и в 1962-1967 гг. гравиметрической съемкой м-ба 1:1 000 000 [17].

В 1963 г. Б.Х. Егизаровым [6] составлена геологическая карта м-ба 1:1 000 000 на лист Р-59 и объяснительная записка к ней.

В 1971 г. для центральной части Корякского нагорья был составлен проект легенды [3] к Корякской серии Государственной геологической карты СССР м-ба 1:200 000.

Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Р-59-XX, карта полезных ископаемых и объяснительная записка составлены с учетом всех данных мелко-, средне- и крупномасштабных геологических, геофизических съемок и тематических работ. При составлении карты были использованы данные полевых наблюдений 1964 и 1966 гг., которые не нашли своего отражения в геологических отчетах. Все материалы к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:200 000 подготовлены с учетом решений Межведомственного стратиграфического совещания, состоявшегося в июне 1974 г. в г. Петропавловске-Камчатском.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1977 г.

СТРАТИГРАФИЯ

На рассматриваемой площади листа распространены верхнемеловые вулканогенно-кремнистые и осадочные отложения, палеогеновые и неогеновые осадочные и эффузивно-пирокластические образования, четвертичные эффузивные и рыхлые отложения. Территория располагается в Центрально-Корякской и Олюторской структурно-формационных зонах с различным типом разреза. Для первой стратиграфической колонки помещена в тексте записки (см. рис. 1), для второй скомпонована с геологической картой.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Вулканогенно-кремнистые образования Олюторской зоны принадлежат к ватынской серии, а терригенно-кремнистые и терригенные отложения Центрально-Корякской зоны - к импенвеевской и мильгернайской свитам.

Кампанский ярус

Вулканогенно-кремнистые образования кампанского возраста, известные под названием ватынской серии, приурочены к центральной части площади, где они в виде полосы шириной до 10 км протягиваются в северо-восточном направлении.

По литолого-фациальным признакам и условиям залегания ватынская серия расчленяется (снизу вверх) на вулканогенную, кремнистую и терригенно-кремнистую толщ.

Вулканогенная толща (K_2vt_1) занимает самое нижнее положение в разрезе ватынской серии. Она вскрывается в ядрах антиклиналей, разграниченных выходами пород вышележащей толщи, выполняющей синклиналильные структуры. Вулканогенная толща представлена андезитовыми и базальтовыми порфиритами, их туфами и лавобрекчиями, в значительной степени зеленокаменно измененными и карбонатизированными; кремнистые разновидности пород, а также спилиты и диабазы встречаются реже. Основание толщи в пределах данного района не вскрыто. Перекрывается толща согласно породами кремнистой толщи. Граница между ними проводится по подошве пачки кварцитов, залегающих в основании кремнистой толщи.

Наиболее полный разрез вулканогенной толщи вскрывается на левобережье Хаинконколава по глубоко врезанным ручьям (снизу вверх) в м:

1. Базальтовые и андезитовые порфириты, часто миндалекаменные, с крупными кристаллами пироксена и плагиоклаза темно-серые, серозеленые плотные, переслаивавшиеся с туфобрекчиями порфиритов 300
 2. Туфобрекчия порфиритов грязно-зеленые, иногда с шаровой отдельностью переслаивавшиеся по 1-5 м с разнообломочными зелеными туфами 400
 3. Андезитовые порфириты с кристаллами плагиоклаза и пироксена, основная масса неяснокристаллическая 500
 4. Туфы основного состава пестро окрашенные слоистые чередующиеся (1-1,5 м) с грубозернистыми голубовато-зелеными туфами 100
 5. Кристаллокластические туфы основного состава зеленые с прослоями кремнистых туфов 200
- Мощность отложений по разрезу 1500 м.

В низовьях Хаинконколава, в антиклинальной структуре на правобережье Пахачи и в районе г. Поворотной вулканогенная толща представлена главным образом зеленокаменно измененными андезитовыми и базальтовыми порфиритами, их лавобрекчиями и разнозернистыми пестро окрашенными туфами. Порфириты в основной массе плохо раскристаллизованы, содержат таблочки плагиоклаза и кристаллы темно-зеленого пироксена. Породы толщи плохо стратифицированы, интенсивно сматы и будинированы. Общая мощность их составляет не менее 1500 м.

На левобережье Пахачи и в истоках Мал.Тыкельна и Майнгнэляйвайма распространены также плохо стратифицированные серо-зеленые порфириды и их туфы. Они интенсивно раздроблены и пронизаны кварц-карбонатными прожилками. Видимая мощность составляет 1200 м.

В отложениях толщи палеонтологических остатков, за исключением призматических слоев иноцерамов, не обнаружено. Видимая мощность ее не менее 1500 м.

Кремнистая толща (K_2vt_2) слагает также две полосы, протягивающиеся из низовьев Хаинконколава к истокам Бол. и Мал.Тыкельна и Майнгнэляйвайма. На юго-западе площади ширина полосы от 1 до 4 км, на северо-востоке эта толща искривляется в разрозненных полях из-под покровов эффузивных пород корфовской и алуэской свит. В центральной части площади развития ватинской серии кремнистая толща слагает ядро синклинали структуры, крылья которой образованы породами вулканогенной толщи. В северо-западной полосе кремнистая толща с одной стороны залегает на подстилающих породах вулканогенной толщи, а с другой она контактирует по тектоническим нарушениям с маастрихт-датскими и палеогеновыми отложениями мильгернайской свиты, вальенской и ляганайской толщ.

Кремнистую толщу слагают главным образом пестро окрашенные яшмы, кварциты реже базальтовые и андезитовые порфириды и туфы. По простиранию породы фашиально не выдержаны, тектонически сильно нарушены. В центральной части синклинали структуры породы большей частью сероцветные за счет глинистого материала.

Отложения толщи согласно залегают на подстилающих породах вулканогенной толщи. Верхняя граница толщи с достоверностью не установлена, допускается согласный переход к отложениям терригенно-кремнистой толщи.

Наиболее полно кремнистая толща вскрывается в истоках левого притока Хаинконколава, где выше кристаллокластических туфов вулканогенной толщи вскрываются (снизу вверх) в м:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Яшмы зеленые, чередующиеся с мелкозернистыми туфами и туфоалевролитами зеленой и бурой окраски | 240 |
| 2. Яшмы бурные и красные, чередующиеся с кремнистыми алевролитами пестрой окраски . | 160 |
| 3. Яшмы и яшмо-кварциты зеленого и бурого цвета с прослоями темно-серых кремнистых алевролитов | 120 |
| 4. Яшмы красные с прослоями серых кварцитов, зеленых порфиридов и пестро окрашенных туфов | 90 |

5. Яшмы пестро окрашенные, переслаивающиеся с серыми кварцитами и пестро окрашенными туфами

150

6. Яшмы красные, зеленые, переслаивающиеся по 10-15 м с серыми кварцитами, кремнистыми туфоалевролитами и пелитолитами; в буроокрашенных известковистых пелитолитах содержатся призматические слои и отпечатки раковин *Inoceramus ex gr. schmidti* Mich. (определение В.Н.Верещагина)

140

Мощность отложений по разрезу 900 м.

В центральной части синклинали структуры кремнистая толща представлена главным образом кремнистыми алевролитами и пелитолитами темно-серой окраски с редкими пластами зеленых порфиридов и туфов. В кремнистых пелитолитах на правобережье Хаинконколава содержатся крупные отпечатки раковин *Inoceramus ex gr. schmidti* Mich., *I. cf. schmidti* Mich. (определения В.Н.Верещагина).

В междуречье Пахачи и Кагиншенялава в кремнистых пелитолитах, находящихся в переслаивании с пестро окрашенными яшмами и кварцитами, Г.П.Тереховой определены остатки *Patella (Helcion) gigantea* Schmidt var. *retracta* Schmidt. У восточной рамки листа в кремнистых образованиях кремнистой толщи, вскрывающейся на небольшую мощность, были обнаружены только призматические слои иноцерамов.

Приведенные остатки фауны свидетельствуют о сантон-кампанском возрасте отложений.

Общая мощность отложений кремнистой толщи 900 м.

Терригенно-кремнистая толща (K_2vt_3) распространена в среднем течении Бол.Хаинконколава на правобережье Пахачи севернее г.Поворотной и в истоках Майнгнэляйвайма. Она слагает узкие синклинали складки. Границы толщи большей частью тектонические, лишь на правобережье Бол.Хаинконколава и севернее г.Поворотной предполагается согласное ее налегание на породах кремнистой толщи. Нижняя граница проводится по смене существенно кремнистых отложений терригенно-кремнистыми.

Общее представление о строении толщи можно получить по разрозненным выходам северо-западнее г.Поворотной, где она сложена ритмичнослоистыми темно-серыми кремнистыми туфопесчаниками, алевролитами и пелитолитами. Песчаники серые, зеленовато-серые, нередко туфогенные. Они содержат обломки кремнистых пород и песчаные известковистые стяжения шарообразной формы (5-10 см). Песчаники чередуются с темно-серыми до черных мелкозернистыми песчаниками (0,2-0,5 м), алевролитами и пелитолитами, мощности пластов которых

колеблется от 0,2 до 1 м. Тонкообломочные породы часто тонко рассланцованы и напоминают глинистые сланцы. По характеру строения и литологическим особенностям толща близка к терригенным отложениям вальенской толщи, развитым к северо-западу от поля распространения ватинской серии. Остатков фауны в составе отложений толщи не обнаружено. По условиям залегания она условно отнесена к верхам ватинской серии. Мощность толщи 600 м.

Возраст образований ватинской серии по остаткам *Inoceramus schmidti* Mich., *Patella (Helcion) gigantea* Schmidt var. *retracta* Schmidt обнаруженных в основном в отложениях кремнистой серии, определяется в пределах кампана. Общая видимая мощность ватинской серии 3000 м.

Маастрихтский ярус

Импенвеемская свита (K_2im)

Свита участвует в строении Учкычкельского горстового поднятия и прослеживается в истоках Энгчайваяма и Пахачи вдоль северной рамки рассматриваемой площади в виде полосы, расширяющейся к западу от 1-2 до 8-10 км. Подстилающие отложения на данной территории не установлены. Перекрывается она согласно с отложениями мильгернайской свиты.

В строении свиты принимают участие фациально не выдержанные кремнистые и известково-кремнистые песчаники, алевролиты, пепловые и кластические туфы, гравийные и мелкогалечные конгломераты, пелитоморфные известковистые линзы и конкреции, редко встречаются линзы спилитов. Породы большей частью неяснослоистые с тесными взаимопереходами. Кремнистые туфовые их разности имеют светлую и белесую окраску, песчаники, алевролиты и пелитолиты имеют темно-серую и зеленовато-голубоватую окраску.

Наиболее полно отложения импенвеемской свиты вскрываются на левобережье Энгчайваяма в районе, прилегающем к отметке 1424 м, где установлены (снизу вверх) в м:

1. Алевролиты темно-серые и голубовато-серые кремнистые массивные и тонкослоистые за счет прослоев светло-серых пепловых туфов 190
2. Чередование алевролитов, содержащих прослой (0,1-0,2 м) пелитоморфных известняков и песчаников *Inoceramus tegulatus* (V. Hagenow) Odum, I. sp. indet. (определения А.Ф.Ефимовой) 240

3. Неяснослоистые чередования алевролитов и песчаников с прослоями (до 0,2 м) пелитоморфных известняков 70

4. Алевролиты темно-серые с карбонатными конкрециями, линзами известняков и прослоями туфопесчаников. В конкреционных слоях содержатся остатки *Gaudryceras demapanense* Whist., *Pachydiscus (Neodeomoceras) japonicus* Mat., *Inoceramus* ex gr. *pilvoensis* Sok., *Semifusus (Trochofusus)* cf. *sachalinensis* Nagaо, *Solemya* sp., indet. и шестилучевой коралл *Montlivaltia* sp. indet. (определения О.П.Дундо, Г.П.Тереховой) 60

5. Алевролиты темно-серые, голубоватые кремнистые с редкими прослоями (0,2-0,3 м) мелкозернистых песчаников и кремнистыми конкрециями 50

6. Песчаники массивные кремнистые 50

7. Грубое переслаивание песчаников (0,5-2 м) слоистых с кремнистым цементом и алевролитами (0,1-0,3 м), кремнистыми темными, зеленовато-серыми 60

8. Песчаники кремнистые зеленовато-серые массивные с прослоями (0,1-0,6 м) алевролитов и мелкозернистых песчаников 30

9. Переслаивание (0,3-0,5 и до 5 м) песчаников с гравийными обломками черных и темно-серых алевролитов. В породах этой пачки содержатся, по определениям О.П.Дундо, отпечатки раковин *Inoceramus kusigoenis* Nagaо et Mat., I. sp. B. (I. ex gr. *balticus* Boehm) 70

10. Песчаники кремнистые с прослоями (0,05-0,3 м) темно-серых алевролитов 50

11. Чередование кремнистых песчаников (1-5 м) с кремнистыми алевролитами (0,1-0,3 м) . 70

Верхняя часть отложений свиты нарачивается в долине Энгчайваяма, где развиты (снизу вверх) в м:

12. Пачка грубого чередования (3-5 м) кремнистых песчаников и алевролитов 60

13. Песчаники мелкозернистые массивные темно-серые с линзами черных кремнистых алевролитов 15

14. Песчаники массивные с прослоями (до 0,1 м) гравелитов 20

15. Песчаники кремнистые массивные с прослойками (0,05 м) алевролитов	15
16. Алевролиты неслоистые кремнистые, чередующиеся с песчаниками (до 3 м) мелкозернистыми кремнистыми	20
17. Песчаники массивные кремнистые зеленовато-серые с линзами (0,1-2 м) гравелитов и пластинами (0,3-5 м) черных кремнистых алевролитов. В песчаниках содержится мелкая галька черных алевролитов, аргиллитов и кремнистых пород	80
Видимая мощность отложений 1100 м.	

В направлении с северо-востока на юго-запад отложения импенвеевской свиты испытывают фациальные изменения, заключающиеся в уменьшении кремнистости и увеличении нормально осадочных терригенных пород. Так, например, в бассейне Янхэяля кремнистые и окремненные песчаники и пелитолиты уступают роль нормально осадочным песчаникам, гравелитам, алевролитам, пелитолитам и пелитоморфным известнякам, чередующимся по 0,2-0,4 м. На основании остатков *Inoceramus* cf. *kusiroensis* Nagao et Mat., *I. aff. tegulatus* Hagen, *I. ex gr. balticus* Boehm., *Pachydiscus* (*Neodesmosceras*) *jeronicus* Mat., *Gaudryceras* cf. *demmanensis* Whiet., *Semifusus* (*Trochofusus*) cf. *sachalinensis* Nagao, *Solemya* sp. indet., *Variamussium* sp. indet. (определения О.П.Дундо и Г.П.Тереховой) отложения свиты относятся к маастрихтскому ярусу. В отложениях свиты содержатся также остатки фораминифер: *Dendroprya* cf. *maxima* Friedberg, *Huregammina* cf. *cylindrica* (Glaesener), *Bathysiphon* *vitta* Nauss., *Flagrina* ? sp., которые, по заключениям М.Я.Серовой, Л.В.Василенко и Г.П.Тереховой, не противоречат меловому возрасту вмещающих пород.

Учитывая эти данные, возраст импенвеевской свиты определяется маастрихтом. Видимая мощность свиты 1100 м.

Маастрихтский и датский (?) ярус

Мильгернайская свита (K₂mg)

Свита представлена монотонными алевролитно-песчаниковыми отложениями флишевого строения. Ритмичность двух- и трехкомпонентного флиша иногда нарушается появлением пачек массивных песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, последние нередко приближаются к типу кровельных и аспидных. Повсеместно распространены пелитоморфные и алевролитовые известнякостые конкреции разнообразной формы и величины. В строении верхней части свиты участвуют также линзы

кремнистых пород. Отложения свиты находятся в очень сложных тектонических взаимоотношениях с подстилающими и перекрывающими образованиями. Нижняя граница на севере описываемой площади проводится по появлению в глинистых сланцах свободно плавающей гальки и линз гравелитов и конгломератов, содержащих обломки пород подстилающей импенвеевской свиты. При этом в большинстве случаев на границе наблюдаются тектонические нарушения, сопровождающиеся надвиганиями пород импенвеевской свиты на отложениях мильгернайской. В таких же тектонических соотношениях мильгернайская свита находится с породами ватинской серии.

Отложения свиты в основном приурочены к центральной части северной половины района к Гельмвеевской антиклинальной структуре, протягивающейся в субширотном направлении из бассейна Энчжайяля в бассейн Пахачи и Алукайяля.

Наиболее полно отложения мильгернайской свиты обнажены в береговых обрывах Пахачи и ее боковых притоков. Здесь вскрываются (снизу вверх) в м:

1. Пачка пакетов грубого (0,3-0,5 м) и более тонкого (0,1 м) ритмичного переслаивания песчаников и аргиллитов	150
2. Песчаники и аргиллиты с конкрециями пелитоморфных известняков, ритмично чередующиеся по 0,1-0,2 м	250
3. Пачка массивных среднезернистых песчаников (до 3 м) и прослоев (0,1-0,2 м) слоистых темно-серых алевролитов	30
4. Ритмичное чередование (0,05-0,2 м) песчаников и алевролитов	130
5. Пачка чередования песчаников (до 6 м) и пакетов тонкого ритмичного чередования (0,1-0,2 м) песчаников и алевролитов	140
6. Алевролитовые и аргиллитовые сланцы слоистые темно-серые с конкрециями и редкими прослоями мелкозернистых песчаников	162
Мощность отложений по разрезу 862 м.	

Выше этого горизонта на правом берегу Энчжайяля, левобережье Кыяжмааваяля по р.Пипикельяну и на левобережье Пахачи в сложных тектонических взаимоотношениях залегает не выдержанный по мощности линзающийся горизонт кремнистых пород, имеющий следующее строение (снизу вверх) в м:

1. Алевролиты зеленовато-серые весьма плотные однородные с характерной грифельной отдельностью	35
------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

2. Песчаники кремнистые сливные мелкозернистые зеленовато-серые	25
3. Песчаники кремнистые с мелкой галечкой осадочных и кремнистых пород, местами переходят в кремнистые гравалиты	18
4. Кремнистые алевролиты темно-серые, выделывающиеся на дневной поверхности, сменяются зеленовато-серыми мелкозернистыми сливными песчаниками	60

Мощность отложений по разрезу I38 м.

Непосредственно к востоку от рассматриваемой территории [8] эти образования выделены под названием якутского горизонта мощностью около 300 м.

По простиранию породы мильгернайской свиты подвержены фацциальным изменениям. По боковым притокам Пипикельнина и Кылкымававама пачки тонкого флишевого чередования нередко выклиниваются и замещаются песчаниковыми пачками, которые в низях нередко переполнены рыхлым детритом. Однако некоторые тонко чередующиеся флишевые и песчаниковые пачки хорошо прослеживаются на запад к низовьям Якутская.

В пределах правобережья Гельмивеема и левобережья руч.Озерного отложения свиты имеют большое сходство с вышеописанными ритмично переслаивавшимися отложениями. В приконтактной зоне с породами ватинской серии широко проявлены будинаж, опрокидывание толщ с надвиганием пород ватинской серии на осадочные отложения. Отмечаются линзы кремнистых пород, находящиеся в сложных тектонических взаимоотношениях с вмещающими терригенными отложениями. Породы, слагающие линзы, по своему характеру строения и наличию в них призматических слоев инопорамов близки к образованиям ватинской серии.

На левобережье Пахачи, ниже устья Мал.Тыкельнина и в междуречье Пахачи - Хаинконколава в тектоническом контакте с породами ватинской серии вскрываются (в м):

1. Пачка сильно нарушенных рассланцованных, графитизированных алевролитов и песчаников мелкозернистых темно-серых с частыми конкреционными стяжениями пелитоморфных известняков в глинистой рубашке	120
2. Туфы зеленые тонкозернистые матые	15
3. Спилиты и близкие к ним туфы с шаровой отдельностью зелено-бурные, корячневые	50
4. Глинистые сланцы кремнистые слабослоистые серые	20

5. Алевролиты черные с прослоями мелкозернистых песчаников	200
------------------------------------------------------------------	-----

6. Сложное переслаивание зеленых аргиллитовых туфов с прослоями черных окремненных и нормальных алевролитов	60
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

7. Кремнистые сланцы, туфоалевролиты, туфы, яшмовидные породы. Окраска пород серая, буро-серая, зеленоватая, в пачке встречаются обломки призматического слоя инопорамов ...	100
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

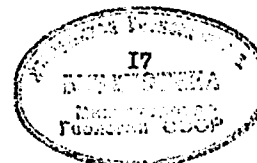
Мощность по разрезу 565 м.

Состав и строение свиты вдоль фронта ватинской серии резко изменяется на близких расстояниях с выпадением и появлением новых пачек осадочных и вулканогенно-кремнистых пород.

На правобережье Мал.Тыкельнина, к западу от г.Скальной, в конкрециях, залегающих в алевролитовых сланцах, вблизи контакта с породами ватинской серии были обнаружены остатки *Inoceramius* sp. (шпала *I. anglicus* Woods) (определение А.А.Соловьева) и *Pleurogona* sp., имеющая верхнемеловой облик по данным Л.В.Криштофовича.

Наличие в мильгернайской свите нижнемелового инопорамы вызвало сомнение. Переопределение данной формы не было сделано из-за утери образца. Повторные поиски фауны в 1966 г. на правобережье Мал. Тыкельнина не привели к положительным результатам.

В отложениях свиты, кроме этих двух форм, обнаружен комплекс фораминифер, представленный *Ammodiscus palibicus* Turano, A. cf. *cretaceus* (Renss), A. *pennyi* Cushman and Jarvis, *Asanospira excavata* (Cushman and Waters), *Bathysiphon* cf. *alexanderi* Cushman., B. cf. *akanosawensis* Takayanagi, B. *broegei* Tappan, *Bogdanovicziella* *complanata* (Franko), *Bolivinospis rosula* (Ehrenberg), *Carpathiella ovulum gigantea* (Geroch.), *Dendrophrya maxima* Friedberg, *Gaidryinospis* cf. *vulgaris* (Kurjanova), *Haplophragmoides* cf. *kirki* Wicken-den, H. cf. *rugosus* Cushman and Waters, *Hyperammina elongata* Brady, H. cf. *errugata* Martin, *Psalmodosphaera laevigata* White, *Reophax prolatus* Sliter, R. *dentalinoides* (Renss), *Rhizammina indivisa* Brady, *Rhabdammina discreta* Brady, *Rzehakina* ex gr. *epigona* (Rzehak.), *Silicobathysiphon dubia dubia* (White), *Saccammina* cf. *lathrami* Tappan, S. cf. *acerosa* Mjatiuk (определения Н.М.Петриной) *Dendrophrya* cf. *maxima* Friedberg, *Glossospira* cf. *corona* Cushman and Jarvis, *Silicobathysiphon* cf. *dubia* (White), *Silicosigmoilina* cf. *elegantissima* Serova, *Sallammina acerosa* Mjatiuk, *Spirosigmoilinella maxima* (определения Л.В.Васильченко), *Bathysiphon* cf. *kushiroensis* Gosh. *Silicosigmoilina exoensis* (Takayanagi), S. *futabaensis* Asano, *Spiroplectammina* cf. *Grzybowski* Frizzell (определения М.Я.Серовой).



Приведенный комплекс фораминифер, по данным М.Я.Серовой, Л.В.Василенко и Н.М.Петриной, характеризует позднемиеловый возраст вмещающих отложений. Кроме того, по р.Тыкельнику в спорово-пыльцевом комплексе из отложений мильгернайской свиты установлены *Agullapollenia* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Pterocarya* sp., *Nemus* sp., *Carpinus* sp., *Fagus* sp., *Vaccopoleis* sp., *Ginkgo* sp., *Cupressaceae*, *Osmunda* sp., *Polypodiaceae*, *Sphagnum* sp., *Gleichenia* sp., *Leiotryletes* sp., характеризующие, по данным З.Н.Дукьяновой, позднемиеловый возраст вмещающих отложений.

Маастрихт-датский (?) возраст мильгернайской свиты определяется данными фаунистических, микрофаунистических остатков и спорово-пыльцевого комплекса, а также положением ее выше иппевеимской свиты маастрихтского возраста. Общая мощность свиты 1000 м:

МЕЛОВАЯ И ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

Датский (?) ярус - палеоцен

Вальэнская толща (K_2-F_1v1) на севере рассматриваемой площади с разрывом без видимого несогласия залегает на мильгернайской свите. В центральной части площади она граничит по тектоническому контакту с ватинской серией или перекрывает согласно мильгернайскую свиту.

В составе толщи присутствуют полимиктовые песчаники, конгломераты, алевролиты, аргиллиты, часто с известковистыми пелитоморфными конкрециями. Нижние слои характеризуются повышенной туфогенностью песчаников, стяжениями известковистых песчаников, седиментационных туфогенных брекчий с обломками кремнистых пород с призматическими слоями сантон-кампанских иноцерамов. Размеры обломков - от мелких до крупных глыб.

На большей части площади отложения вальэнской толщи характеризуются однородностью состава пород при сильной фациальной невидер-жанности.

Наиболее полный разрез толщи наблюдается в истоках левого притока Мал.Аянки. На северных склонах водораздела между указанными притоками и р.Мал.Вальэном выше аргиллитов, глинистых сланцев мильгернайской свиты согласно залегают (снизу вверх) в м:

I. Конгломераты мелко- и крупногалечные с песчаным или алевролитовым цементом, значительным количеством обломков известковистых пород с остатками сенонских иноцерамов, аммонитов, пелеципод, гастропод и др. 40

2. Песчаники (1-5 м) с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов (0,3-15 м) с плоско окатанной галькой песчаников, алевролитов, кремнистых пород, туфов, конкреций 80

3. Песчаники массивные крупнозернистые с линзами конгломератов (3-5 м), цемент базальный, алевроитовый черного цвета, в конкрециях содержится раковины мелких *Thyasira* sp., *Gastropoda* sp. 60

4. Аргиллиты черные с конкрециями пелитоморфных известняков с фауной *Vatiamniium* sp. *indet.* 60

5. Конгломераты среднегалечные с отдельными хорошо окатанными валунами, цемент базальный, аргиллитовый 20

6. Песчаники крупнозернистые массивные и слоистые с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов и отдельными пластинами (1-2 м) черных аргиллитов 50

7. Конгломераты разногалечные с базальным аргиллитовым цементом с обломками пелитоморфных известняков 90

8. Аргиллиты черные блестящие углистые ... 25

9. Песчаники массивные и грубослоистые с прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов (1-5 м) с тонкими прослойками черных аргиллитов (до 0,1 м) и остатками обугленной древесины 210

10. Аргиллиты черные с тонкими прослойками мелкозернистых песчаников 40

11. Песчаники массивные грубослоистые с пластинами гравелитов, мелкогалечных конгломератов (1-4 м) и черных аргиллитов (0,1-0,2 м), с остатками обугленной древесины 180

12. Конгломераты мелко- и среднегалечные с базальным аргиллитовым цементом, среди обломочного материала содержатся окатанные конкреции пелитоморфных известняков. Имеются прослои (до 1 м) крупнозернистых песчаников и черных аргиллитов 60

13. Конгломераты с аргиллитовым базальным цементом, в конгломератах присутствуют окатанные конкреции пелитоморфных известняков с остатками кампан-маастрихтских иноцерамов и аммонитов 50

14. Аргиллиты черные с редкой плавающей галькой 35

Мощность отложений по разрезу 1000 м.

В западном направлении к истокам Пипикельнына, Кылхымааваяма и Мал.Якякваяма в отложениях вальенской толщи уменьшается количество конгломератов, сокращаются мощности пластов песчаников, увеличивается количество алевролитов и флишевых пачек.

На левобережье Хаинконколава вальенская толща тектонически контактирует с ватинской серией. По левым боковым притокам Хаинконколава в строении рассматриваемой толщи принимают участие главным образом тонкообломочные серые и темно-серые песчаники, алевролиты и аргиллиты. В глинистых разностях пород обычны алевроитовые и пелитоморфные известковистые и кремнистые конкреционные стяжения размером от 3-5 до 30-50 см, нередко с пиритом и марказитом. При движении к востоку по мере увеличения туфогенности песчаников известковистые стяжения в них встречаются довольно часто. В этом же направлении увеличивается величина зерен песчаников вплоть до появления в них линз и прослоев гравелитов и конгломератов с галькой кремнистых и осадочных пород. В междуречье Хаинконколава и Бол.Хаинконколава к основанию толщи приурочены включения глыб кремнистых пород, сходных с образованиями ватинской серии.

В отложениях вальенской толщи обнаружены остатки фораминифер: *Bathysiphon cf. kushiroensis* Gosh., *B. vitta* Nauss, *Cyclammina kushiofontehoe* Voloshinova, *Dendrophrya* sp. indet., *Lagena hispida* Renss (определения М.Я.Серовой и Л.В.Василенко).

В различных частях вальенской толщи на рассматриваемой площади найдены остатки фораминифер: *Bathysiphon vitta* Nauss, *B. kushiroensis* Gosh., *B. cf. kushiroensis* Gosh., *B. varans* Sliter., *Silicosigmoilina futabaensis* Asano, *S. perleza* Ish., *Saccammina cf. complanata* (Franke), *Rzehakina epigona* (Rzehak.) (определения М.Я.Серовой), *Cyclammina kushiofontehoe* Voloshinova, *Dendrophrya maxima* Friedberg, *D. aff. robusta* Grzubowski, *Lagena hispida* Renss., *Sallammina scabrosa* Mjatiuk, *Haplophragmoides cf. rugosus* Cushman and Waters, *Spirosigmoilinella holmensis* Turano (определения Л.В.Василенко), *Bogdanovicziella complanata* (Franke), *Bathysiphon cf. broegei* Tarpan, *B. cf. akanosawensis* Takayanagi, *B. cf. alexanderi* Cushman, *Carpathiella ovulum gigantea* (Gerch.), *Psalmosphaera laevigata* White, *Saccammina scabrosa* Mjatiuk, *Rhandammina discretata* Brady, *Silicosigmoilina* (*Bramlettia*) *cf. exoensis* Takayanagi, *Rhizammina indivisa* Brady (определения Н.М.Петриной).

Согласно этим определениям фораминиферы характеризуют широкий возрастной предел вмещающих отложений от кампана до маастрихта и,

возможно, до дания и палеоцена. Комплекс фораминифер *Rzehakina epigona* (Rzehak.) не противоречит отнесению вальенской толщи к дат (?) – палеоценовому возрасту. Общая ее мощность 1000 м.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Отложения, отнесенные к палеогеновой системе и развитые в бассейне Хаинконколава, на левобережье Гельмывеема и по рекам Тыкельнику, Бол. и Мал.Тыкельнику, отнесены к ляпганайской толще эоценового возраста. К ильпинской серии отнесены олигоценовые отложения, распространенные на правобережье Пахачи.

Эоцен

Эоценовые отложения на рассматриваемой площади выделяются впервые под названием ляпганайской толщи. Они пользуются распространением в северной части рассматриваемой территории в виде полосы, сужающейся к востоку от 15 до 7 км. Наряду с тонкообломочными и глинистыми породами в составе их присутствуют грубообломочные породы (конгломераты, гравелиты, песчаники). Первые объединены в нижнюю, вторые – в верхнюю части.

Нижняя часть ляпганайской толщи (F_2lp_1) наиболее широко распространена в западной части района. Она залегает согласно на отложениях вальенской толщи и перекрывается породами верхней части ганайской толщи. Нижняя граница проводится по кровле песчаников вальенской толщи и подошве тонкого флиша с пакетами аргиллитов, с конкрециями и маломощными линзами конгломератов. Верхняя граница маркируется конгломератами и грубозернистыми песчаниками верхней части ляпганайской толщи. По простиранию и восстанию в целом породы ляпганайской толщи фациально резко меняются, что наряду со сложной плекативной и разрывной тектоникой затрудняет или даже делает невозможным прослеживание по простиранию отдельных горизонтов. Однако микрофлишевые толщи хорошо прослеживаются по площади. Состав и строение нижней части толщи вдоль западной границы имеют много общего со смежной территорией [9].

У восточной границы, в бассейне Бол.Тыкельнына и примыкающих к нему с севера р.Тыкельнына и юга р.Мал.Тыкельнына, в антиклинальных структурах нижнюю часть толщи слагают (снизу вверх) в м:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Пачка тонкого флиша чередующегося с песчаниками и аргиллитами по 3-5 см | 80 |
| 2. Алевролиты черные, переходящие вверх в аргиллиты с известковистыми конкрециями ... | 100 |

3. Равномерно чередующиеся (по 10-15 см) серые песчаники и темно-серые аргиллиты	40
4. Алевролиты черные (по 3-5-8 см), чередующиеся с темно-серыми песчаниками (по 8-12 см)	100
5. Песчаники и алевролиты, чередующиеся по 5-6, 10 см, дробленн, прожилкованн кварцем и карбонатом	30
6. Алевролиты сланцеватые и песчаники мелкозернистые равномерно чередующиеся	230
7. Алевролиты черные с нитевидными прослоями песчанека	140
8. Аргиллиты с редкими обломками алевролитов, песчаников и мелкой кремнистой галечкой, небольшими линзами гравелитов и конгломератов с небольшим количеством пелитоморфных известковистых конкреций, различных форм и величин	180
9. Аргиллиты и алевролиты, чередующиеся с массивными крупнозернистыми серыми песчаниками мощностью от 6 до 12 м, хорошо выдерживающиеся по простиранию	до 100
Общая мощность 1000 м.	

В аргиллитах, содержащих конкреции и известковистые линзы на левобережье Тыкельнна, в истоках Мал. Тыкельнна и по правобережью Пахачи, содержатся очень малкие отпечатки и ядра *Solemya cf. dalli Clark.*, *Thyasira aff. perulgata L. Kriah.*, *Malletia sp.*, *Lucina sp.*, *Yoldia?*, *Pitar (?) sp. indet.*

Л.В.Криштофович, изучавшая указанные формы, считала возможным отнести эти отложения к среднему эоцену - олигоцену. Такого же мнения придерживался В.Н.Верещагин. Аналогичный, но более богатый комплекс остатков фауны был отобран из отложений ляпганайской толщи на правобережье Энчайвалыма в пределах листа P-59-XIX [9].

В отложениях нижней части толщи установлены остатки фораминифер: *Bathysiphon kushiroensis Gosh.*, *B. cf. vitta Nauss*, *Bogdanoviciella complanata (Franke)*, *Cyclammina akkesiensis (Gosh.)*, *C. cf. asanai Takayanagi*, *Pendrophrya cf. maxima Friedberg*, *Haplophragmoides oberus Takayanagi*, *H. cf. ragosus Cushman and Waters*, *Hyperammina cf. cylindrica (Glaesner)*, *H. aff. primitiva Mjatluk*, *Pelosina longula Bulatova*, *Reticulophragmium? sinedoricum Tureno*, *Silicosignollina (?) sp. indet.*, *Silicobathysiphon cf. dubia (White)* - определения М.Я.Серовой и Л.В.Василенко.

Остатки фауны указывают на палеогеновый возраст вмещающих отложений и соответственно нижняя часть ляпганайской толщи отнесена к эоцену.

Верхняя часть ляпганайской толщи ($P_2^{1p_2}$) распространена там же, где и нижняя часть ляпганайской толщи и имеет с ней постепенный переход. Граница между этими частями проводится по появлению массового скопления конгломератов выше аргиллитов с многочисленными скоплениями конкреций или же массивных серых песчаников. Выходам верхней части обычно соответствуют положительные формы рельефа (водоразделы, массивные вершины). Иногда верхняя часть вскрывается в долинах в опущенных тектонических блоках. Породы ее слагают узкие синклиналильные складки, имеющие субширотное простирание и осложненные мелкой складчатостью и многочисленными разрывными нарушениями.

Верхняя часть толщи сложена фациально не выдержанными отложениями, представленными песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами и гравелитами. Наиболее полно она вскрыта на водоразделе в районе высоты 1430 м. Здесь в крутом северном склоне обнажаются (в м):

I. Конгломераты крупно-среднегалечные, чередующиеся с гравелитами и грубозернистыми песчаниками (по 1-2-5 м) и черными аргиллитами и алевролитами до 2-3 м. В обломках представлены яшмы с призматическими слоями иноцерамов, кварциты, порфириты, диабазы, туфы, песчаники, глинистые сланцы; цемент песчаный и глинистый	300
2. Алевролиты черные сланцеватые или массивные	60
3. Конгломераты, гравелиты и песчаники, чередующиеся через 1-2-3 м	260
4. Конгломераты крупно-среднегалечные с прослоями песчаников, линзами и слоями сыпучих алевролитов, сверху - гравелиты, крупнозернистые песчаники, алевролиты, чередующиеся по 0,5-1-1,5 м	280
Мощность отложений 900 м.	

К западу мощность конгломератово-песчаниковых отложений убывает и они замещаются алевролитами и глинистыми сланцами. Конгломераты и песчаники в них образуют линзы, пласти и прослои мощностью по 3-5, иногда до 10 м. В междуречье Хайяконколава - Озерного эти отложения слагают главным образом водораздельные пространства, залегающие в узких синклиналильных складках. К востоку в составе верхней части мощности конгломератов также резко падают, переходят в линзы и мало-мощные пласти, замещаясь пачками аргиллитов и песчаников ритмично чередующихся.

В пачках аргиллитов, залегающих среди песчаников и конгломератов, в известковистых битуминозных конкрециях содержатся редкие остатки мелких раковин пелеципод и гастропод, аналогичных таковым из нижней части ляпганайской толщи.

В отложениях верхней части установлен немногочисленный комплекс фораминифер, представленный *Bathysiphon cf. vitta* Kauss, *Cyclammina cf. samanica* Berry (M.B. Harporhagmoides), *C. sp. indet.* (типа *C. radiata* Serova), *Dendrophrya sp. indet.*, *Huregammina cf. cylindrica* (Glaessner), *Harporhagmoides cf. rugosus* Cushman and Waters, *Pelosina longula* Bulatova (определения М.Я. Серовой и Л.В. Василенко). Этот комплекс фораминифер имеет широкий возрастной диапазон, распространяющийся на верхи верхнего мела и палеогена.

В конгломератах из гальки кремнистых пород Р.Х. Липман были определены радиолярии позднемелового ватинского и палеогенового вочвинского комплексов.

Возраст верхней части ляпганайской толщи, как и для всей толщи, на основании фаунистических остатков определяется эоценом. Общая мощность ляпганайской толщи 1900 м.

Эоцен-олигоцен

Ильпинская серия (P₂₋₃¹¹) вскрывается на правом берегу Пахачи. Ограниченность распространения и плохая обнаженность не позволили составить сколько-нибудь удовлетворительное представление о ее разрезе. Контакты с подстилающими и перекрывающими породами не наблюдаются. На смежной к западу территории [9] отложения ильпинской серии согласно перекрываются породами пахачинской свиты. В пределах рассматриваемого района, судя по отдельным обнажениям и вышкам, серия сложена зеленовато-серыми песчанистыми алевролитами, зеленоватыми аргиллитами, песчаниками и многочисленными известковистыми конкрециями шарообразной и чечевичеобразной формы.

На правом берегу Пахачи, северо-восточнее и западнее г. Эгелтыки вскрывается пачка зеленоватых аргиллитов и скорлуповатых алевролитов с прослоями известковистых конкреций. Выше залегают размокающие зеленоватые аргиллиты и зеленовато-серые алевролиты с мелкой рассеянной галькой и детритом, серые песчаники мелкозернистые в чередовании с аргиллитами и алевролитами. На смежной к западу территории возраст ильпинской серии, имеющей такой же литологический состав, что и на рассматриваемой, определяется как эоцен-олигоценовый. Мощность серии около 1000 м.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Неогеновые отложения распространены главным образом на юге района. Они представлены осадочными, вулканогенно-осадочными, угленосными и эффузивными породами. Преимущественно осадочные образования отнесены к пахачинской, а угленосные и эффузивные образования — к корфовской свитам.

Пахачинская свита (N₁ph)

Свита распространена в Олиторской складчатой зоне, где она была впервые установлена [35] в бассейне Пахачи.

Нижняя граница свиты в рассматриваемом районе не наблюдается, верхняя определяется несогласным наложением на нее отложений корфовской свиты.

Свита представлена нормально-осадочными и вулканогенными образованиями.

Наиболее полно разрез свиты вскрыт в бассейне Апавилгина (снизу вверх) в м:

1. Конгломераты средне-крупногалечные с прослоями ракушняков и темно-серых песчаников, переполненных растительным детритом, присутствуют слабо углефицированные обломки древесины и их стволы до 2-3 м в длину. В пластах (2-3 м) ракушняков и пластах песчаников установлены *Acila aff. gottschen* (Boehm.), *Liosuma arukenis* L. Krisht., *Polinices cf. galianoi* Dall., *Spisula aff. voji* (Gabb.) — определения А.Д. Деветиловой 80
2. Пачка песчаников и гравийных конгломератов с многочисленными остатками древесной растительности. В гравийных конгломератах остатки *Cardita sp.*, (*aff. C. gastelloi* Evseev), *Liosuma ex'gr furtiva* (Yok.), *Mactra cf. albaria* Clark (определения В.И. Богдановой) 20
3. Песчаники среднезернистые синевато-серые с прослоями алевролитов (0,6-1,2 м) черных с остатками растительного детрита и ожестого бурого угля (3-5 см) 145

4. Конгломераты среднегалечные, песчаники зеленовато-серые с прослоями буроватых скорлуповатых алевролитов и сажистого бурого угля 25

5. Пачка песчаников дымчато-серых мелко-среднезернистых (2-8-10 м), содержащих прослой алевролитов (1-2 м), аргиллитов (1-1,5 м), конгломератов (0,4-0,8 м) и бурого угля (0,4-1 м) с *Liosoma fluctuosa* (Gould.), *Mascma aff. astori* Dall., *Mactra cf. polynuma* Stimpf 130
Мощность по разрезу 400 м.

Выше в разрезе вскрыта толща преобладающих песчаников и конгломератов; алевролиты и аргиллиты им резко подчинены. Мощность толщи 760 м. Мощность пахачинской свиты по разрезу Апавилгина 1160 м.

Проследивая характер фацальной изменчивости, можно отметить, что на южных склонах г. Апавилгин в разрезе пахачинской свиты выше конгломератов и песчаников появляются вулканогенные породы, занимающие более высокое стратиграфическое положение. Они представлены туфо- и лавобрекчиями, туфогравелитами и туфопесчаниками, конгломератами, андезитами, их туфами и лавами. Обломочный материал в целом плохо окатан, несортирован, хотя порой наблюдается неясно выраженная слоистость, обусловленная чередованием грубо- и тонкообломочного материала, туфогравелитов, туфопесчаников и покровов андезитов. Вулканогенные образования по простиранию замещаются нормально-осадочными отложениями и распространены локально. На юго-западном склоне г. Апавилгин на конгломераты согласно ложится толща вулканогенно-туфовых образований, представленных грубообломочными до глибовых туфами и вулканическими конгломерато-брекчиями (3-8-10 м), чередующимися с более тонкообломочными брекчиями и туфовыми горизонтами (от 3-4 до 12-15 м) и покровами зеленовато-серых андезитов (от 1-1,5 до 3-4 м). Мощность толщи до 300 м.

На юго-восточном крыле синклинали складки ниже вулканогенных пород вскрываются осадочные отложения (около 200 м). Они представлены песчаниками среднезернистыми тонкоплитчатыми с конкреционными стяжениями известковистых гравелитов, а также конгломератами и гравелитами в грубом переслаивании с песчаниками, содержащими остатки *Yoldia aff. nabiana* Sim., *Liosoma ex gr. furtiva* (Yok.), *L. fluctuosa* (Gould.), *Mascma cf. arcata* (Conrad), *Mactra cf. sachalinensis* Schrenk, *M. polynuma* Stimpf., *Polinices galianoi* Dall. Далее вулканогенные образования проследиваются вдоль северо-восточных подножий г. Апавилгин и в истоках Апавилгина перекрываются породами корфовской свиты.

На левобережье Этеткина в подстилающих песчаниках содержится фауна: *Cardita korfensis* L. Kriah., *Liosoma ex gr. furtiva* (Yok.),

L. cf. fluctuosa (Gould.), *Mactra aff. arthomorpha* Grant et Gall, *Glinocardium aff. makarovi* Бусев, *Polinices galianoi* Dall. (определения В.И. Богядаевой). По этому же ручью на вулканогенных образованиях залегает верхняя часть пахачинской свиты, представленная пачкой песчаников и алевролитов с *Tellina aff. djakovi* Slod., *Spisula aff. sachalinensis* (Schrenk) - определения В.И. Богядаевой. Мощность пачки 140 м.

На правобережье Пахачи, в 4-5 км ниже устья Ханконколава, разрез пахачинской свиты представлен полимиктовыми конгломератами, гравелитами, песчаниками, углисто-глинистыми алевролитами и аргиллитами с конкрециями и остатками фауны. Видимая мощность по береговым обрывам не менее 1000 м.

Пахачинская свита вдоль восточной границы описываемой площади вскрывается в разобренных выходах. Она представлена песчаниками серыми, зеленовато-серыми и алевролитами зеленовато-серыми скорлуповатыми и резе гравелитами. Породы содержат растительные остатки и ископаемую фауну, которая присутствует в песчаных конкрециях и переполняет песчаники, образуя ракушник с *Yoldia cf. chojensis* Sim., *Liosoma ex gr. furtiva* (Yok.), *Mytilus aff. trampasensis* Dall., *M. cf. ficus* Dall., *Liosoma aff. aragonia* Dall., *Spisula aff. grayana* Schrenk, *Panope cf. pleschacovi* (Sim.) - определения В.И. Богядаевой.

Возраст свиты по остаткам фауны нижнемiocеновый. Мощность ее 1600 м.

Корфовская свита (Н₁к_г)

Свита распространена в южной и юго-восточной частях описываемой площади. Слагающие ее туфы, туфогравелиты, туфобрекчии, туффиты, вулканомиктовые песчаники, гравелиты, конгломераты, базальты, андезиты-базальты, андезиты, дациты, пески, бурый уголь несогласно залегают на пахачинской свите и несогласно перекрываются лавовыми покровами апукской свиты.

В нижнем течении Эчваяма отложения свиты представлены (снизу вверх) в м:

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Конгломераты (0,2-1,5 м) среднегалечные, чередующиеся с пластинами глинистых песчаников (0,2 м) и палевых песчаных глин (0,3 м), с пластинами (0,2-0,3 м) бурого угля | 100 |
| 2. Уголь бурый с семью прослоями (5-10 см) песчаных глин, содержащих растительный детритус | 16 |

3. Песчанники серые, чередующиеся (0,1-0,5 м) с аргиллитами и четырьмя пластами (I-I,5 м) бурого угля	70
4. Конгломерат гравийный и среднегалечный, слабо сцементированный песчанистыми глинами ..	10
5. Туфогравелит желтовато-бурый с пористыми лапиллями, гравийными обломками эффузивных, кремнистых и осадочных пород	80
6. Туфогравелит желтовато-бурый с двумя пластами (0,3-0,4 м) песчаников с прослоями (3-5 см) бурого угля	50
7. Туфопесчанники грубозернистые с прослоями и линзами лапиллевых, опоконидных пород и пепловых туфов белого цвета (0,2-6 м)	25
8. Пачка чередующихся песчаников (0,2-0,4 м) и гравелитов (0,5-1,2 м) с линзами (до 2 м) туфобрекчий и пластами трепелозидных пелитолитов и алевролитов. В пелитолитах содержатся отпечатки листьев <i>Alnus cordata</i> Desf., <i>Viburnum</i> sp., <i>Sapindus</i> sp., <i>Pinus</i> sp., <i>Salix</i> sp.	58
9. Пески граувакковые черные грубозернистые до гравийных	100
10. Туфы лапиллевые массивные, белые пористые лапилли андезитового состава, вулканические бомбы, линзы и скопления туфовых брекчий	120

Мощность отложений по разрезу 629 м.

В нижнем течении Вьетконги и на правом берегу Пахачи осадочная фашия свиты представлена полого дислоцированными конгломератами, гравелитами, песчаниками, песками, содержат прослой (0,2-0,3 м) бурого угля. Отпечатки листьев: *Juglans nigella* Neer?, *Salix tenebra* A. Braun., *S. cf. alaskana* Holl., *S. sp.*, *S. cf. babylonica* L. I., *S. cf. australior* Ander., *Celtis occidentalis* L. ?, *Populus* sp., *Phyllites* sp. (определения А.Ф.Ефимовой) и спорово-пыльцевой комплекс, представленный *Lichones*, *Lucorodiaceae*, *Osmundaceae*, *Abies*, *Picea lect. Omorica*, *Haplaxylon*, *Pinaceae*, *Salix*, *Juglandaceae*, *Alnus*, *Rosaceae*.

В междуречье Неликулла и Эгеймавама средние горизонты свиты представлены (снизу вверх) в м:

I. Гравелиты и конгломераты, чередующиеся с грубообломочными туффитами (10-15 см), трепелозидными породами (2-6 см), пепловыми туфами (1-3 см)	50
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

2. Туффиты, диатомиты, трепелы сложено переслаивающиеся	30
3. Туфы андезитов и дацитов литокристаллоластические алевросаммитовые (2-5 м), чередующиеся с диатомитами (1,5 м), трепелы (6 м), туффиты (2,2 м), шлаки и шлаковые пески (0,3-5 м)	80

Мощность отложений по разрезу I60 м.

В бассейне Этеткина в верхней части свиты залегают (снизу вверх) в м:

I. Андезиты черные с мелкими вкрапленниками плагиоклаза и пироксена	10
2. Базальты черные мелкопорфировые	20
3. Туфы лапиллевые, литокристаллоластические	6
4. Андезито-базальты порфировые	20
5. Туфы андезито-базальтов лапиллевые, чередующиеся с туффитами	11
6. Гравелиты вулканомитовые	2
7. Туффиты серые, желто-серые мелкообломочные	2
8. Туфовые брекчи черные с обломками шлаков базальтов и андезито-базальтов	22
9. Андезиты красно-бурые пористые с вкрапленниками плагиоклаза	18

Мощность отложений по разрезу III м.

В восточной части района в составе вулканогенных образований, выше туфогенных пород, преобладают дациты и их пирокластолиты.

На основании находок остатков листьев растений и спорово-пыльцевых комплексов возраст отложений корфовской свиты определяется как позднемiocеновый. Общая ее мощность 900 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

В составе четвертичных отложений выделяются нижнечетвертичные эффузивно-пирокластические образования апужской свиты и рыхлые верхнечетвертичные водно-ледниковые и современные аллювиальные и дельтавно-пролювиальные отложения.

Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я

Апужская свита (q₁ap)

Свита слагает поля в юго-восточной части района. Она сложена базальтами, андезито-базальтами, андезитами, вулканомитовыми кон-

гломератами и песчаниками, залегающими полого или субгоризонтально. Образования свиты перекрываются водно-ледниковыми верхнечетвертными отложениями. Эффузивы в составе свиты резко преобладают над вулканогенно-осадочными и пирокластическими разностями.

Нижняя часть свиты наиболее полно вскрывается на левобережье Тыкельнына, где развиты (снизу вверх) в м:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Базальты темно-серые среднепорфировые с линзами буровато-красных кластолав, сверху мелкопорфировые базальты со столбчатой отдельностью, а в кровле они черные стекловатые .. | 35 |
| 2. Базальты темно-серые с тонкой плитчатой отдельностью в основании, в кровле они черные пористые | 40 |
| 3. Туфоконгломераты, цемент пепловый, содержат остатки пыльцы <i>Abies</i> sp., <i>Betula</i> sect. <i>Albae</i> , <i>Tsuga</i> sp., <i>Salix</i> sp., <i>Alnus</i> sp. (определения И.А.Цапаевой) | 5 |
| 4. Базальты, в основании тонкоплитчатые с постепенным переходом в массивные темно-серые | 45 |
| 5. Пласт туфоконгломератов среднегалечных, слабо сцементированных псаммитовым туфовым материалом, в кровле залегают желтые туфы | 10 |
| 6. Базальты, в основании афанитовые, сверху пузыристые шлаковые | 35 |
| 7. Андезиты темно-серые | 45 |

Мощность по разрезу 215 м.

На восточном склоне г.Апавылгин вскрывается более высокие горизонты свиты (снизу вверх) в м:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Андезиты-базальты темно-серые до черных с редкими крапленниками белого плагиоклаза .. | 15 |
| 2. Андезиты-базальты олигофировые черные микротрещиноватые | 25 |
| 3. Базальты темно-серые мелкопорфировые .. | 30 |
| 4. Базальты оливковые коричнево-красные крупнопористые | 35 |
| 5. Базальты розово-серые крупнопорфировые | 25 |
| 6. Базальты оливковые темно-серые крупнопорфировые | 30 |
| 7. Базальты оливковые серые среднепорфировые | 30 |
| 8. Андезиты серые микротрещиноватые | 25 |
- Мощность образований по разрезу 235 м.

На водораздельных пространствах алуцкая свита преимущественно сложена андезитами и андезиты-базальтами. Мощность отдельных потоков колеблется от 5-8 до 10-25 м. По спорово-пыльцевому комплексу и аналогии со смежными районами [8] возраст свиты определяется как раннечетвертичный. Общая мощность свиты 450 м.

Верхнечетвертные отложения

Водно-ледниковые отложения (Q_{III}) приурочены к долинам крупных водотоков, где они слагают аккумулятивный чехол по бортам примыкающих к поверхностям покинутых и открытых долин. Они представлены мелко сортированными песчано-галечными отложениями с примесью валунов и супесей.

На левобережье Пахачи в состав водно-ледниковых отложений входят (снизу вверх) в м:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Галечники зеленовато-серые плохо окатанные с примесью валунов, песка и супеси | 5 |
| 2. Песок темно-серый несортированный с примесью плохо окатанной гальки и гравия | 10 |
| 3. Супесь желтоватая с примесью песка и гальки | 1 |
| 4. Почвенный слой | 0,2 |
- Мощность общая 16,2 м.

В водно-ледниковых отложениях в спорово-пыльцевых комплексах присутствуют *Sphagnum* sp., *Lycozodiaceae*, *Polypodiaceae*, *Cyrtaceae*, *Selaginella sibirica* (Milde) Hieron, *Ericaceae*, *Compositae*, *Betula* sect. *Nanae*, *Alnaster* sp., *Pinus* n/p *Harlechylon*, *Salix* sp. (определения Т.И.Капраковой, А.И.Бычковой, В.К.Сорокиной, И.А.Цапаевой), характеризующие позднечетвертичный возраст вмещающих отложений.

Современные отложения

Современные отложения представлены аллювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями.

Аллювиальные отложения (Q_{III}) широко распространены в долинах Пахачи, Эничайваяма и по их притокам. Масштабы их распространения определяются размерами долин. Речные отложения представлены аллювием русел, пойм и надпойменных низких террас. По крупности материала отложения неоднородны. В верхних течениях русел преобладают крупнообломочные плохо окатанные валуны, в средних течениях и в местах расширения долин наблюдаются хорошо окатанные гальки, иногда валуны, песком. Аллювий плохо сортирован. Мощность аллювия по крупным водотокам колеблется от 1-2 до 10-15 м.

Дельтавально-проливальные образования покрывают склоны гор широкими шлейфами. Они представлены щебнем, глинами, дресвой. Глибкие дельтавальные отложения обычно встречаются на эффузивных породах корфвской и апускской свит. Мощность дельта на склонах изменяется от 1 до 3 м, а у подножий и до 10-12 м.

Отложения конусов выноса обычно имеют небольшие размеры и приурочены к крутосклонным распадкам по всей площади. Отложения представлены несортированными неокатанными грубообломочными накоплениями. Мощность их от 3 до 10 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На рассматриваемой территории установлены интрузивные, субвулканические и многочисленные дайковые тела позднемелового, палеогенового, ранне- и позднемиоценового и четвертичного возраста.

Позднемеловые интрузии и дайки

Позднемеловые интрузии представлены габбро и диабазовыми порфиритами, принадлежащими ватинскому интрузивному комплексу.

Габбро (γK_2). Установлено семь интрузивных тел данной группы, расположенных на междуречье Пахачи - Хайнконголава. Форма массивов субобластная, приспособляющаяся к складчатым структурам пород вулканогенно-кремнистого комплекса. Протяженность крупных из них составляет 3-4 км при ширине 1-2 км, мелких - 0,5-2 км при ширине 0,5-1,2 км. Все интрузии сложны по составу и представлены на 80-90% амфибол-пироксеновыми, пироксеновыми и биотит-пироксеновыми габбро. Реже встречаются разновидности, отклоняющиеся к сненитам и пироксенитам.

Структура основных пород габбровая и гипидиоморфнозернистая. Состав: плагиоклаз (№ 50), авгит, отдельные кристаллы пиконита, бурая роговая обманка, биотит, реже - калишпат, кварц, апатит, сфен, рудный; вторичные - хлорит, эпидот, пренит, карбонат, альбит.

Разновидности, отклоняющиеся к габбро-сненитам, встречаются в составе различных частей массивов, залегая в форме шпиров линзовидной и овальной формы с нечеткими контактами. Структуры этих пород призматически зернистые, образованные плагиоклазом-биотитом, моноклинным пироксеном, биотитом, каликатровым полевым шпатом; акцессорные - рудный, апатит, сфен; вторичные - роговая обманка, хлорит, пренит.

Пироксениты приурочены к краевым частям массивов и, по-видимому, имеют форму шпиров. Они обладают панидиоморфнозернистой структурой и состоят из авгита, плагиоклаза (до 15%), оливина (до 5%),

зеленой роговой обманки, апатита, сфена, рудного минерала. Оливин замещается серпентином и рудным.

Контакты массивов с вмещающими породами постепенные, часто осложненные тектоническими подвижками. Контактные воздействия выражаются в образовании по эффузивам ватинской серии эпидот-плагиоклазовых роговиков с включениями мелкозернистого биотита и в перекристаллизации ям с образованием микрокварцитов и кварцитов. Мощность ореолов не превышает 50-100 м. Для эндоконтактных зон характерны полосчатые текстуры, обусловленные чередованием светлых (существенно полевошпатовых) и темных полос, сложенных фемическими минералами.

По химическому составу (табл. I) рассматриваемые породы соответствуют габброидам. Наблюдающиеся соотношения характеристик $n^1 > r^1$ соответствуют пироксеновым разностям. Низкое "n" указывает на преобладание K_2O над Na_2O .

Позднемеловой, вероятно, премаастрихтский возраст интрузий определяется тем, что они прорывают и метаморфизуют отложения ватинской серии и не проникают в вышележащие толщи. Галька изверженных пород, тождественных интрузиям ватинского комплекса, встречается в конгломератах ляптанайской толщи.

Диабазовые порфириты ($\beta \gamma K_2$) слагают ряд дайковых тел на правом берегу Пахачи. Мощность даек 1-3 м, простирание северо-восточное субширотное, падения крутые до вертикальных, протяженность не установлена. Вмещающие породы - вулканогенные и вулканогенно-кремнистые образования ватинской серии. Диабазы имеют оцитовые структуры. Они состоят из плагиоклаза (лабрадора), авгита, единичных зерен оливина и бурой роговой обманки; из акцессорных минералов присутствуют магнетит и ильменит; вторичные минералы представлены альбитом, пренитом, минералами группы эпидота-доизита и карбонатом. По химическому составу породы соответствуют лейкократовым разновидностям (повышенное значение характеристик "a" и "s", пониженное - "b").

Отнесение даек диабазов к ватинскому интрузивному комплексу основано на схожести их состава и облика с вмещающими эффузивами и пространственной приуроченности к образованиям ватинской серии.

Палеогеновые дайки

Палеогеновые дайки особенно многочисленны в северной части района в пределах образований ватинской серии, импенвеевской, мильгернайской свит и вальенской толщи. По составу они отвечают широкому спектру пород от гранодиоритов до базальтов.

Гранодиориты ($\gamma \delta \rho$) слагают две обособленные дайки северо-восточного простирания, прорывающие массив габброидов на правом берегу

Пахачи. Мощность даек до I м, по простиранию не прослежены. Структура породы гнидиоморфнозернистая; состав: андезит (51-57%), калишпат (20-25%), кварц (10-15%), роговая обманка (8-10%); акцессорные - апатит, магнетит; вторичные - хлорит, эпидот. По данным химического анализа порода относится к классу слабо пересыщенных кремниевой кислотой ($I5 > 0 > 6$) и к группе богатых щелочами ($a: c > 3$).

Гранодиорит-порфиры ($\gamma/\delta/P$) слагают ряд сугубо обогатенных даек в северо-восточной части дайкового поля на правобережье Пахачи ниже по течению от устья Гельмивеема. Простирание даек северо-восточное, для единичных тел - северо-западное, падение близко к вертикальному; мощность варьирует в пределах до 10 м, прослеженная протяженность отдельных даек достигает 50 м. Порода интенсивно изменена с образованием бласпорфировых структур и вторичных минералов - мусковита, граната, актинолита, эпидота, карбоната, которые иногда почти полностью замещают первичную ткань. Первичные реликтовые структуры представлены микрогранитовой и микрогнидиоморфнозернистой. Из главных породобразующих минералов устанавливаются плагиоклазы (30-50%), калишпат (до 15%), кварц (10-30%), биотит, псевдоморфнозамещающийся мусковитом, пироксен (до 15%), замещенный амфиболом актинолитового ряда; акцессорные - апатит и циркон.

Дацины (ξ/η) слагают одну дайку на правом берегу Эничайвайма, в 3 км выше по течению от устья Кыяхимавайма. Мощность дайки около 10 м, прослежена она на расстояние до 100 м в широтном направлении. Структура породы порфировая с гналопилитовой основной массой. Вкрапленники представлены андезитом (№ 45), кварцем, роговой обманкой, моноклинным пироксеном, биотитом. Основная масса сложена мелким агрегатом зерен плагиоклаза, кварца, калишпата; акцессорные - апатит, циркон, рудный минерал. Вторичные изменения выражены в новообразованиях актинолита, эпидота, кварца, хлорита и карбоната.

Диорит-порфириты ($\delta/\eta/P$) слагают единичные дайки на правобережье Пахачи и в северо-восточной части территории на левом берегу Бол Тыкельнына. Простирание даек меняется от субмеридионального до субширотного, мощности варьируют в пределах до 8 м, прослеженная протяженность - до первых десятков метров. Падения крутые, по преимуществу вертикальные. Порода обладает субфитовыми и призматически зернистыми структурами, сложены андезитом (50-55%), роговой обманкой (25-30%), моноклинным пироксеном (до 10%), кварцем (5-6%); акцессорные - магнетит, апатит; вторичные - хлорит, карбонат, эпидот, пренит. По составу диорит-порфириты очень близки к основным диоритам, по Дали; но отличаются пониженными значениями Q.

Андезиты (μ/P) образуют дайки, установленные в истоках Пипикельнына и на правобережье Эничайвайма. Простирания даек субмеридиональные, мощности изменяются от 2 до 15 м, протяженность одной из

них установлена в 900 м, углы падения более 80°. Порода характеризуется порфировыми и олигофировыми структурами с гналопилитовыми или бласопилитокситовыми структурами основной массы. Состав: андезит (30-60%), амфибол (до 30%), биотит (до 10%), пироксен (до 10%), редко - кварц и калишпат; акцессорные - апатит и магнетит; вторичные - актинолит, эпидот, кварц, хлорит, карбонат.

Базальты (β/P) слагают несколько даек, из которых три установлены в верховье Гельмивеема и одна - в истоках Пипикельнына. Простирание даек субмеридиональное и северо-восточное, мощность изменяется в пределах от 1,5 до 4,5 м, прослеженная протяженность от 30 до 100 м. Структура породы долеритовые и интерсерральные. Состав: лабрадор (50%), оливин (30%), пироксен (5-20%), стекло (10-15%); акцессорные - апатит, магнетит; вторичные - идинокит, хлорит, карбонат, кварц.

Общей чертой всех палеогеновых дайковых тел являются их взаимоотношения с вмещающими породами: тектонически нарушенные контакты, буднях, изгибы согласно общему залеганию вмещающих слоев, проникновение трещин кляважа из вмещающих пород и другие признаки, свидетельствующие об участии их в складчатом процессе совместно с вмещающими толщами. Определения абсолютного возраста дайковых пород (табл. 2) указывают на время их становления от 62 до 36 млн. лет, что, несмотря на малое количество анализов, может указывать на формирование их в несколько фаз на протяжении всего палеогена.

Раннемiocеновые интрузии и дайки

Раннемiocеновые интрузии наиболее широко развиты в районе. Они представлены штоками и дайками среднего состава, образующими или одиночные тела, или узлы, контролируемые глубинными разломами и магматическими центрами, и прорывают все стратиграфические подразделения вплоть до ильинской серии эоцена-олигоцена. Исключением являются вулканогенно-кремнистые образования ватинской серии, среди которых данных интрузий не установлено.

Шток гранодиорит-порфиров, расположенный на левобережье Эничайвайма на западной рамке листа и уходящий за пределы территории, имеет размеры 2,5x0,8 км. Площадь дайкового поля на правом берегу Пахачи превышает 30 км². Протяженность отдельных даек достигает 2 км при мощностях до 30 м.

Обособленно располагаются массивы и обогатенные с ними дайки на правобережье нижнего течения Пахачи. Один из массивов сложен диорит-порфиритами, имеет изометричную в плане форму с бухтообразными очертаниями контактов, занимает площадь 4,3 км², другой вы-

Химический состав магматических пород

Т а б л и ц а I

Номера образцов	Оксиды										Σ			
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O		P ₂ O ₅	CO ₂	ППШ
127-1	41,43	1,43	16,96	5,60	0,30	14,33	5,37	1,43	1,27	2,72	0,09	0,40	2,38	98,98
2366	48,70	0,50	10,59	4,35	0,05	10,23	12,68	1,52	2,20	1,80	0,02	—	1,48	98,95
3009	51,01	0,69	16,52	4,98	0,28	5,63	9,38	2,31	3,05	1,22	0,43	—	1,22	100,10
2350	49,41	0,32	18,26	4,90	0,17	3,91	3,86	2,68	1,01	4,10	0,24	—	1,01	99,74
2355	57,24	0,76	18,27	4,30	0,28	2,41	3,64	3,00	1,41	1,41	0,09	—	1,41	100,23
297-1	61,24	0,29	18,45	3,69	0,10	4,67	3,55	5,90	5,70	1,54	0,28	0,28	6,60	97,19
306-2	53,46	0,40	18,38	5,10	0,15	2,90	6,19	3,32	1,50	2,03	0,27	0,36	1,60	100,27
296-1	56,92	0,85	17,48	5,66	0,12	2,05	8,14	2,82	1,08	0,31	0,17	1,49	0,21	100,62
3407	55,50	0,60	16,01	5,16	0,10	3,32	8,03	1,44	1,20	0,49	0,13	—	0,23	99,51
3064	60,90	0,44	17,58	3,63	0,12	5,09	9,03	1,15	1,13	0,51	0,14	2,23	0,44	100,33
3065	62,45	0,38	16,95	3,50	0,12	4,76	4,97	1,04	1,98	0,41	0,13	2,15	0,73	99,51
3380-5	73,24	0,77	15,13	0,82	0,06	1,49	1,27	5,08	2,04	0,62	0,06	—	0,76	100,68
2950	75,91	0,07	14,12	0,99	0,08	0,98	7,69	3,35	1,38	0,26	0,23	—	0,26	100,57
623	57,75	1,00	18,23	4,21	0,16	1,91	7,49	4,26	0,58	0,27	0,15	—	1,07	100,11
433-1	66,82	0,44	14,80	4,08	0,11	0,98	2,10	5,68	2,83	0,45	0,19	2,32	2,57	99,85
2886	64,82	0,32	16,08	4,50	0,07	1,00	3,64	4,33	2,52	0,78	0,08	—	1,03	100,61
2997	59,94	0,13	16,37	5,37	0,04	3,50	5,51	4,49	2,40	0,70	0,13	—	0,10	100,65
4285-8	59,32	0,90	16,41	3,44	0,08	5,34	7,47	3,73	2,03	0,36	0,13	—	0,10	99,88
532-12	53,35	0,98	16,83	3,44	0,08	4,94	7,69	3,19	1,07	0,56	0,19	—	3,56	99,88
439	52,76	0,94	17,04	3,02	0,23	4,83	7,42	3,53	2,34	0,17	0,82	—	3,90	99,8
3091-6	55,94	1,17	17,55	8,31	0,13	4,07	7,23	3,24	1,23	0,35	0,11	—	0,35	100,29
42	55,32	1,15	17,29	4,72	0,09	3,97	5,69	3,01	1,72	0,75	0,18	—	0,35	97,7
3395	55,32	2,11	17,35	5,72	0,09	3,47	8,37	3,01	1,15	0,51	0,18	—	0,51	100,33

Числовые характеристики по А. Н. Заверинскому

И	а	б	в	а'	г'	ш'	с'	п	т	у	q	а:а
127-1	5,1	6,4	40,9	10,8	30,9	58,3	28,8	63,1	2,5	17,2	-21,5	0,8
2366	5,9	3,7	37,8	—	25,3	45,9	—	52,1	0,7	13,0	-10,41	1,6

3007	5,84	8,89	22,77	—	43,0	42,3	14,7	93,7	0,7	0,08	4,5	0,6
3009	8,42	8,87	21,73	—	41,0	46,2	16,6	76,2	1,03	15,03	3,9	0,3
2350	10,0	3,2	13,96	—	47,5	44,5	7,3	45,2	0,5	1,9	5,5	1,4
297-1	12,03	6,4	15,8	—	39,2	53,4	11,8	81,3	1,1	1,9	1,5	0,75
306-2	11,6	5,5	17,1	—	39,2	51,7	10,8	83,3	0,8	1,6	3,7	1,0
296-1	7,6	6,1	18,5	—	45,6	54,6	13	79,8	1,4	0,4	2,7	0,45
3407	9,6	8,1	19,1	—	43,6	49,6	—	80,5	0,4	0,03	1,2	0,8
3407	7,6	5,3	12,31	—	33,5	37,5	—	73,8	0,08	19,2	3,6	1,5
3064	8,96	6,31	12,04	24,2	41,5	26,4	—	80,5	0,6	14,2	2,1	0,8
3065	9,32	5,56	10,8	32,1	41,5	23	—	79,7	0,4	14,08	1,6	0,6
3380-5	14,22	0,83	4,8	45,69	30,8	—	14,7	89,4	0,9	17,4	2,4	0,01
2950	13,22	0,83	4,8	69,2	30,8	—	10,4	80,4	0,4	17,4	1,7	0,05
623	9,23	8,45	14,6	—	38,9	54,4	—	71,4	0,6	14,2	1,1	0,6
433-1	8,38	4,59	15,82	7,5	35,3	25,2	—	72,03	0,4	14,08	1,6	0,6
2886	14,38	2,37	8,12	—	65,3	55	10	68	0,9	17,4	2,4	0,01
4285-8	13,17	2,43	8,12	—	55	35	4	80,4	0,4	17,4	1,7	0,05
4285-12	11,2	5,62	17,6	—	44,2	47	18,4	68,7	0,1	16,2	1,3	0,3
532-12	10,75	6,4	19,56	—	46,4	43,2	10,4	80,4	0,2	20,1	1,6	0,6
439	7,5	7,32	19,5	—	49	49	2,0	80,4	1,6	16,2	1,3	0,3
3091-6	9,1	7,5	17,7	—	49	49	8,0	74,6	1,3	16,2	1,3	0,3
42	10,4	7,6	17,4	—	38	48	14	78	1,4	19,3	1,6	0,43
3395	8,4	7,6	19,4	—	38	48	—	78	1,4	19,3	1,6	0,43

И д ж м е ч а н и е. Верхний мел (1-5), палеоген (6-8), ранний миоцен (9-13), поздний миоцен (14-17), неоген (18-24), нижний антропоген (25-26). Габбро (1-3), I) 61°39'С.Ш., - 169°13'2"В.Д., 2) 61°44'9" - 169°28'17", 3) 61°46' - 169°28'3", базальтовый порфирит (4-5), 4) 61°45' - 169°31'2" - 5) 61°42'2" - 169°34'4", гранодиорит (6) 61°44'7" - 169°28'8", диорит-порфирит (7-8), 7) 61°51'4" - 169°46' - 8) 61°49'7" - 169°49'8", диорит (9-10) 9) 61°27'3" - 169°3'6", 10) 61°51' - 169°45', диорит-порфирит (11) 61°30'4", 169° - кварцевый диорит (12-13) 12) 61°58'4" - 169°42'5", 13) 61°51' - 169°43'3", диорит (14-15), 14) 61°20'8" - 169°19'3", 15) 61°31'3" - 170°57'5", андезит (16) 61°38' - 169°13'1", андезито-лапит (17), 61°30'8" - 169°43' - лапит (18-19), 18) 61°47' - 169°56'2", 19) 61°45' - 169°44'3", андезит (20-21), 20) 61°51'2" - 169°33'21), 61°51'2" - 169°33', андезито-базальт (22-24), 22) 61°34'2" - 169°4'5", 23) 61°31'4" - 169°34'7", 24) 61°31'6" - 169°14'8", андезит (25) 61°50'2" - 169°59', андезито-базальт (26) 61°27'5" - 169°10'.

Анализ выполнен в лаборатории КИУ Г. И. Гудимовой (3402, 3407, 3380-5, 532-12, 3091-6, 3395, 2886, 2950, 2997, 3007, 3009, 3064, 3065).

Таблица 2

Абсолютный возраст магматических пород

Номер проб на карте	Место взятия проб	Породы и номер образца	Абсолютный возраст, млн. лет	K, %	Ar ⁴⁰ , 10 ⁻⁹ гр	Ar ⁴⁰ / K ⁴⁰	Возраст по геологическим данным
1	Левобережье Липпелькина	Андезит, 2109	51	-	-	-	Палеоген
2	То же	Базальт, 2118	56,5	-	-	-	" "
3	Правобережье Зычавалма	Дацит, 2734	21	-	-	-	Ранний миоцен
4	То же	Дацит, 1143	62	-	-	-	Палеоген
5	Левобережье Кульмивеа-яма	Дацит, 109	27	-	-	-	Ранний миоцен
6	Правобережье Пахачи	Гранодиорит-порфир, 421	36	-	-	-	Палеоген
7	Левобережье Пахачи	Диорит-порфирит, 297	65	1,63	7,35	0,0037	" "
8	р. Бол. Тукельнин	Диорит-порфирит, 311	27	-	-	-	Ранний миоцен
9	Междуречье Мал. и Бол. Тукельина	Андезит, 42	20 ^х	1,50	2,02	0,0011	Нижнечетвертичный
10	Правобережье Пахачи	Гранодиорит, 2365	45	3,80	12,4	0,00267	Палеоген

х) Пробный анализ. Определения выполнены в СВКИМ СО АН СССР Л.В.Фирсовым (2365) и в ДЕТУ Т.К.Кювальчук (2109, 2118, 2734, 1143, 109, 421, 297, 311, 42).

тянут в северо-западном направлении на 4 км при ширине до 1 км. Дайки прослежены на первые десятки метров и имеют мощность до 3-5 м.

Контакты раннемиоценовых интрузий крутые (80° до вертикальных), характерны значительные воздействия на вмещающие породы, выраженные в развитии зон орговинования шириной до первых метров (у даек) и изменений типа вторичных кварцитов в оторочках шириной до 100 м вокруг массивов.

Гранодиорит-порфиры ($\gamma^{\delta}N_1'$) обладают порфировой структурой с аллотриоморфнозернистой основной массой. Вкрапленники составляют 30-35% объема породы, представлены андезитом, калиевым полевым шпатом, кварцем, биотитом. Основная масса состоит из плагиоклаза (30-50%), калишпата (15-20%), кварца (15-25%), биотита (5-10%), роговой обманки и моноклинового пироксена. Акцессорные минералы: апатит, рудный, резе сфен, турмалин, рутил; вторичные - хлорит, серпичит, эпидот.

Диорит-порфириты ($d^{\delta}N_1'$) имеют порфировидные структуры с гипидиоморфнозернистой и микродиоритовой структурами основной массы. Вкрапленники составляют 20-25% породы и представлены андезитом, андезит-лабрадором, моноклиновым пироксеном, роговой обманкой, биотитом. Основная масса представлена андезит-лабрадором (50-70%), моноклиновым пироксеном (20-40%), калишпатом (4-8%), кварцем (0-4%); акцессорные - апатит, магнетит; вторичные - хлорит, карбонат, идидингситоподобный минерал. Диориты в отличие от диорит-порфиритов имеют гипидиоморфнозернистые структуры при идентичном составе. В целом породы по химическому составу являются переходными к базитовым лампрофирам, о чем свидетельствует основной плагиоклаз (высокое "с", низкое "а"), высокое среднее содержание феррических минералов (высокое "f"), их повышенная магnezивальность (m').

Кварцевые диорит-порфириты ($q^{\delta}N_1'$) пользуются меньшим распространением среди дайковых пород, обладают порфировидными структурами с гипидиоморфнозернистой структурой основной массы. Минералогический состав: андезит (65%), моноклиновый пироксен (15%), калишпат (5%), кварц (5), биотит (до 1%); акцессорные (до 5%) - магнетит, апатит; вторичные - хлорит, карбонат, серпичит; по химическому составу приближаются к тоналитам, от средних типов, по Дали, отличаются лишь большей кремнистостью (q) и глиноземностью (a').

С полями описанной группы интрузий связаны постмагматические изменения. Наиболее резко они выражены в пределах дайкового поля на правобережье Пахачи на участке южнее устья Гельмивеама. Здесь в пределах контактовых зон дайковых тел на мощность 5 м и более вмещающие породы вальевской и липганайской толщ орговинованы [22].

Структуры роговиков порфиробластовые, пойкилогранобластовые, немато-бластовые с роговиковой основной массой. В составе этих пород (по убыванию роли): пирит, образующий равномерную вкрапленность и гнездовые обособления, кварц, актинолит, диопсид, эпидот, мусковит, апатит, гранат, кордиерит, циркон, магнетит, гематит, шевелит. Процессы изменений также захватывают и дайковые тела.

Дацинты ($\zeta N_1'$) слагают дайку на правом берегу Пахачи и в бассейне ее левого притока Княжымааваяма. Простираение даек соответствует основным направлениям разрывных нарушений и меняется в широких пределах от северо-западного до северо-восточного. Мощности варьируют в пределах от 0,5 до 5 м, прослеженная протяженность отдельных из них достигает 300 м. Структура пород порфиробластовая с микрокристаллической и фельзитовой основной массой. Вкрапленники составляют 8-20% объема породы и представлены олигоклаз-андезитом, андезит-лабрадором, роговой обманкой, моноклинным пироксеном, биотитом. В составе основной массы плагиоклаз, кварц, калишпат, реже роговая обманка и пироксен; акцессорные - апатит, циркон, рудный. Вторичные минералы развиты в заметном количестве и представлены карбонатом, хлоритом, серпичитом, альбитом, эпидотом, кварцем. Контактные изменения ограничиваются незначительными зонами закалки вмещающих пород (до 0,1 м).

Андезиты ($\lambda N_1'$) образуют две дайки в верхнем течении Тыкальи-на. Простираение даек субширотное, мощность до 3 м, падение вертикальное. Структура пород порфиробластовая с гналопелитовой основной массой. Вкрапленники составляют 15-25% объема породы, представлены андезитом, роговой обманкой, пироксеном. Основная масса сложена плагиоклазом, пироксеном, калишпатом.

В отличие от интрузий палеогенового возраста раннемиоценовые дайки характеризуются секущим положением к складчатым деформациям вмещающих пород. Контакты их резкие, не затронутые разрывными нарушениями. Определения абсолютного возраста (см. табл. 2), выполненные для диорит-порфиритов и дацитов, указывают значения 27 и 21 млн. лет, что согласуется с выделением всей группы интрузий в раннемиоценовый магматический комплекс.

Позднемиоценовые субвулканические интрузии и дайки

Позднемиоценовые субвулканические интрузии и дайки развиты в южной части района на площади выходов пахачинской и корфовской свит. Они образуют группы и отдельные тела, приуроченные преимущественно к предполагаемым вулканическим центрам. В составе субвулканических интрузий выделяются липариты, андезито-дациты, андезиты и андезито-базальты, а также отвечающие им дайковые свиты.

Липариты (λN_1^2) образуют ряд субвулканических тел в истоках Этваяма и в долине Пахачи против устья Этеткина. Форма одиночных массивов в плане простая изометричная, облеженных тел - более сложная с бухтообразными очертаниями контуров. В ряде случаев форма тел контролируется разрывными нарушениями. Размеры тел 1-4 км², наиболее крупный массив, расположенный у восточной рамки листа, имеет протяженность в широтном направлении 6,5 км при ширине до 3,5 км, уходя за пределы района. В рельефе липаритовым субвулканам отвечают положительные куполообразные формы.

Породы обладают афировыми и олигофировыми структурами с микропойкилитовой и макроаллотриноморфнозернистой структурами основной массы. Вкрапленники представлены кварцем (5-7%), андезитом (3-5%), биотитом (1-2%). В основной массе андезит (40-55%), кварц (35-40%), биотит (0-5%); акцессорные - циркон и апатит. По особенностям химического состава данные породы соответствуют плагиоциартам, на резко преобладает над К (высокое "n") при пересыщенности глиноземом (a').

Андезито-дациты (λN_1^2) установлены в истоках Майнгыналиявама. Площадь массива 1,7 км², конфигурация его predeterminedена системой ограничивающих разрывных нарушений субширотного, меридионального и северо-западного направлений. Породы имеют порфиробластовые структуры с гналопелитовой, микрофельзитовой или гналиновой структурами основной массы. Текстуры массивные и флициальные. Вкрапленники составляют 20-25% объема породы, представлены андезитом (на 90%), гиперстеном и магнетитом. Основная масса сложена прозрачным или пятнистым слабо двупреломляющим вулканическим стеклом с микролитами плагиоклаза и кристаллитами темноцветных минералов. На участках микрофельзитовых структур стекло нередко загрязнено рудной пылью.

Андезиты (λN_1^2) установлены в истоках Неххеема, где слагают небольшой (0,6x3,0 км) резко вытянутой в северо-восточном направлении массив и сопровождающий его рои даек. Конфигурация массива простая, подчиненная развитым здесь разрывным нарушениям северо-восточного и северо-западного направлений. Большая часть даек располагается в северной части поля вмещающих пород и имеет мощность от 1 до 3 м, установленную протяженность до 50 м. Породы обладают порфиробластовыми и афировыми структурами с гналопелитовой, пидотакситовой или витрофировой структурами основной массы. Во вкрапленниках наблюдаются лабрадор № 60-65 (20-40%), моноклинный и ромбический пироксен (5-10%), единичные чешуйки биотита и зерна кварца. Основную массу составляет лейцит андезит-лабрадора № 48-52 (10-30%) и изометричные или призматические зерна моноклинного пироксена (10-15%), погруженные в вулканическое стекло с показателем преломления ниже показателя

тали преломления пихтового бальзама. По химическим характеристикам андезиты приближаются к андезито-базальтам (низкое "а", высокие "с" и "b"), но при обогащенности кремнеземом ($Q = +8,9-II,6$) на преобладает над К (высокое "а").

Андезито-базальты (α/β и β) слагают тело совместно с липаритами в составе субвулканического массива у восточной рамки района. Форма тела лакколитообразная, что устанавливается по особенностям конфигурации контактов на пересечениях с рельефом местности, размер 2,0x3,5 км. Центральная его часть перекрыта эффузивно-пирокластическими образованиями апукской свиты. Структуры андезито-базальтов порфировые с призматически зернистой, участками интерсертальной основной массой. Вкрапленники представлены лабрадор-битовнитом № 65-72 (10-25%), ромбическим и моноклинным пироксеном (10-15%) и оливином (0-5%). Основную массу образуют лейсты лабрадора № 50-56 (30-50%), зерна пироксена (10-20%), погруженные в бурое, местами прозрачное вулканическое стекло. Акцессорные - магнетит и апатит.

С субвулканическими интрузиями связаны постмагматические изменения пород, охватывающие как вмещающие толщи, так и сами тела. Наибольшие изменения вблизи интрузий подвергаются эффузивы и пирокластичность корфовской свиты. Вкрапленники в эффузивах нацело замещаются карбонатом, серицитом, рудным. По основной массе развивается криптокристаллическое глинистое вещество, карбонат, опал, гидроокислы железа. Туфы превращаются в глинизированные пестро окрашенные (бело-серые, бело-розовые, кирпично-красные) породы.

Для позднемiocеновых субвулканических интрузий и даек устанавливается пространственная и генетическая связь с эффузивами корфовской свиты. По своему облику они практически не отличаются от соответствующих покровов. Наряду с секущими контактами и изменением вмещающих пород наблюдаются тесные переходы субвулканических тел и даек в покровы. С другой стороны, в ряде мест [32] фиксируются случаи перекрытия субвулканических интрузий эффузивно-пирокластическими образованиями апукской свиты раннечетвертичного возраста, что все вместе дает основание относить их к позднемiocеновому магматическому циклу. В общем ряду позднемiocеновых субвулканов наиболее молодыми являются липаритовые, секущее положение которых по отношению к андезито-базальтам наблюдалось на юго-востоке района [32].

Нижнечетвертичные субвулканические интрузии и дайки

Субвулканические интрузии и дайки раннечетвертичного возраста распространены на территории развития лаво-пирокластических образований апукской свиты и размещаются как в последних, так и в под-

стилающих отложениях. Дайки и тела, как правило, группируются в отдельных узлах, отвечающих, по-видимому, вулканическим центрам указанного времени. Имеет место пространственное совмещение данных центров с интрузивными телами, относящимися к более ранним магматическим циклам, что может указывать на долгоживущий характер вулканических структур и телескопическое их развитие с миоцена.

Нижнечетвертичные субвулканические интрузии и дайки по составу представлены базальтами, андезито-базальтами и андезитами.

Базальты (β и Q_1) образуют тела и дайки на левобережье Пахачи, в истоках Бол.Эчваяма. Форма тел на левобережье Пахачи, где они вскрыты на наиболее глубоком эрозионном срезе, резко удлиненная, приближающаяся к дайковой, и по направленности соответствует развитым здесь разломам северо-восточного направления. В других местах, отвечающих более высоким гипсометрическим и эрозионным уровням, тела имеют формы, приближающиеся к изометричным с размерами до 1,2x2,5 км. Дайки концентрируются или вблизи субинтрузий, или же образуют самостоятельные поля, часто с радиальным расположением. Протяженность отдельных даек достигает 0,5 км, но большинство даек имеет длину в несколько десятков километров. Мощности изменяются от 0,5 до 25 м.

Структуры пород порфировые с интерсертальной основной массой. Вкрапленники составляют 15-20% объема породы и представлены лабрадором, гиперстеном и моноклинным пироксеном. Основная масса сложена плаггиоклазом, гиперстеном, моноклинным пироксеном, стеклом; акцессорные - рудный минерал, апатит.

Андезито-базальты (α/β и Q_1) и андезиты (α и Q_1) слагают одиночные дайки и группы в истоках Мал. и Бол.Эчваяма, Майнгингальбургинваяме и небольшое субвулканическое тело на правобережье Кагинпенглава. Протяженность отдельных даек достигает 2,0 км, большинства - до 0,6 км, характеризуются они мощностями от 0,5 до 12,0 м, преобладающими являются мощности 1-3 м. Породы по структуре и петрографическим особенностям практически неотличимы от андезито-базальтов и андезитов, залегающих в форме покровов и потоков корфовской и апукской свиты. В общем случае их особенностью является большая степень вторичных изменений, выраженных в карбонатизации, хлоритизации, пелитизации и цеолитизации. Вмещающие породы на контакте с дайками обычно осветлены.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория, входящая в состав северной части Корякско-Камчатской кайнозойской складчатой области [15], располагается в пределах двух структурно-формационных зон: Центрально-Корякской в северной своей части и Олиторской в южной [14]. Струк-

туры Центрально-Корякской зоны образованы терригенными отложениями, имеют сложную морфологию сжатых линейных складок различных порядков (рис.1) и характеризуются ровным отрицательным магнитным полем и спокойным полем значений силы тяжести (рис.2). Из региональных структур в пределах этой части района выделяются Учкичильское горстовое поднятие и Зинчай-Укалаятский синклиниорий [6, II]. Структура Олиторской зоны образована вулканогенно-кремнистыми, терригенными, вулканогенно-осадочными и вулканогенными комплексами, степень дислоцированности которых последовательно упрощается от сложной для нижних горизонтов геологического разреза до весьма простой - для верхних. Магнитное поле характеризуется северо-восточным планом знакопеременных величин, поле силы тяжести образует несколько разноориентированных глубоких минимумов и максимумов. Среди структурных элементов первого порядка здесь выделяются Вивенско-Ватинский горст-антиклинаорий, Средне-Пахачинское антиклинальное поднятие и Пахачинско-Алукская впадина [14].

Наряду со складчатыми структурами регионального порядка выделяется Вивенский глубинный разлом - тектоническая зона, играющая в структуре земной коры района и истории ее развития роль шовной. Вивенский глубинный разлом фиксируется по развитию вулканогенно-кремнистых образований ватинской серии и интрузий основного состава. По магнитным данным (см.рис.2) ему соответствует резкая смена спокойного отрицательного поля знакопеременным дифференцированным восток-северо-восточного и широтного плана. По гравиметрическим данным ему соответствует отчетливая смена однородного поля с знаками градиентами на дифференцированное поле резких изменений значений силы тяжести.

Различия в степени дислоцированности геологических образований района, присутствие угловых несогласий в разрезе позволяют выделять здесь два структурных яруса: нижний ($K_2-N_1^1$) и верхний (N_1-Q_1).

Нижний структурный ярус сформирован отложениями от верхнего мела до нижнего миоцена включительно. К нему отнесены все структурные элементы Центрально-Корякской зоны, Вивенско-Ватинский горст-антиклинаорий и Средне-Пахачинское антиклинальное поднятие Олиторской зоны, характеристика которых приводится в порядке с севера на юг.

Учкичильское горстовое поднятие располагается в верхнем течении Зинчайиваяма, сложено миастритскими песчано-глинистыми отложениями иппенвеевской свиты и характеризуется сложным блоковым строением. Структуры поднятия ориентированы в северо-восточном направлении и располагаются под углом к более широтному плаку смежных с впадина образований. Определяющие его тектонический облик разрывные нарушения образуют систему сочетания продольных разломов северо-восточно-

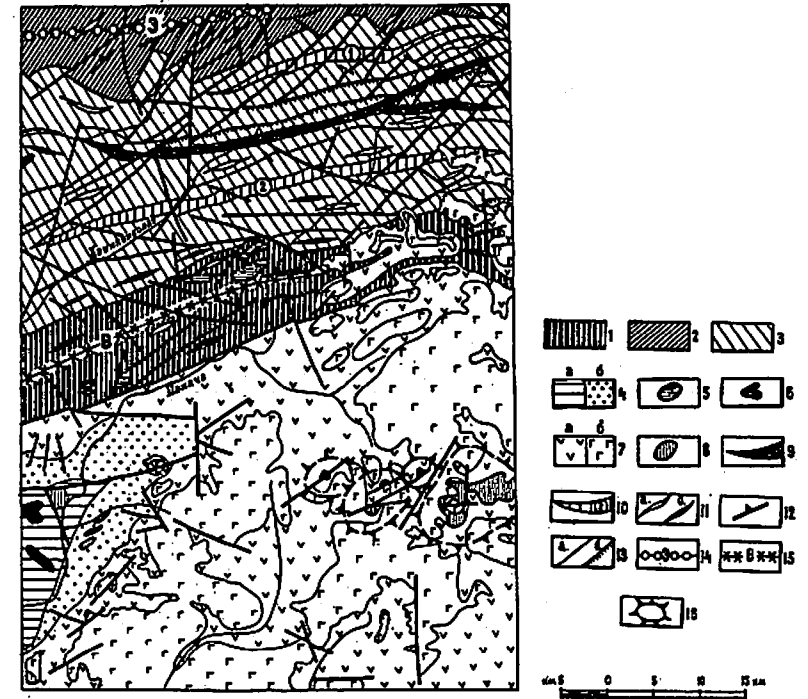


Рис. 1. Тектоническая схема

I-6 - нижний структурный ярус ($K_2-N_1^1$): I - кремнисто-вулканогенная формация, Вивенско-Ватинский горст-антиклинаорий, 2 - аспидная формация, Учкичильское горстовое поднятие, 3 - флишевая формация, Зинчай-Укалаятский синклиниорий, 4 - карбонатно-терригенно-флишеидная (а) и молассовая (б) формации, Средне-Пахачинское антиклинальное поднятие, 5 - позднемеловой интрузивный комплекс (ватинский), 6 - раннемиоценовый комплекс субвулканических интрузий; 7-8 - верхний структурный ярус (N_1-Q_1): 7 - андезит-базальтовая (а) и базальтовая (б) наземные вулканогенные формации, Пахачинско-Алукская впадина, 8 - позднемиоценовый и раннечетвертичный комплекс субвулканических интрузий; 9 - Гельмивеевская антиклиналь, 10 - синклинали: Пипикельнинская (I), Тыкельнинская (2), II - складка высоких порядков; синклинали (а), антиклинали (б), 12 - моноклинали, 13 - разрывные нарушения: сбросы, взбросы, зоны смятия (а), надвиги с укачкой направления падения сместителя (б), 14 - зона Зинчайского глубинного разлома, 15 - зона Вивенского глубинного разлома, 16 - предполагаемые центры вулканотектонических структур

го ($30-50^\circ$) направления и поперечных и или северо-западных ($300-320^\circ$). Складчатые структуры осложнены в процессе движений по этим разломам и отрывочно устанавливаются в межразломных блоках. Для них характерны относительно пологие ($20-30^\circ$) падения пород в мульдах, резко крутые ($70-80^\circ$ до вертикальных) на крыльях, при слабом развитии антиклинальных перегибов, с осевыми плоскостями которых в большинстве случаев совпадают продольные разломы.

На участках моноклинального залегания пород, отвечающих крыльям разорванных складок, характерна запрокинутость в сторону юго-востока с обратным падением склоности под углами до 60° . Параметры синклинальных складок, реставрируемых в сложной блоковой структуре, обычно составляют 2-3 км по ширине и 3-5 км по протяженности. Антиклиналы по ширине, как правило, не превышают 1,5 км, но по протяженности прослеживаются на более значительные расстояния. Осевым частям отвечают зоны интенсивного смятия и дробления. Ядра отрицательных структур обычно сложены верхними кремнистыми горизонтами иппевеевской свиты, положительных - ее нижними преимущественно аргиллитовыми частями.

Значай-Учалаятский синклинорий является одной из крупнейших структур региона и на данной территории имеет четкое выражение. Северный борт синклинория проводится по подояве ритмичнослоистого флюидного переслаивания песчаников и алевролитов мильгернайской свиты верхнемелового возраста, южный борт - по тектонической границе с вулканогенно-кремнистыми образованиями ватинской серии. Центральная часть синклинория выполнена верхнемеловыми - палеогеновыми флюидными отложениями вальенской и лигтанайской толщ. Ширина синклинория изменяется в юго-западном направлении от 20 до 25 км, осевая линия простирается на СВ - 75° , располагаясь в предгорьях главного водораздела Корякского хребта со смещением к юго-восточному борту.

Тектоническое строение синклинория чрезвычайно сложное, обусловленное напряженной складчатостью и широким развитием разрывных нарушений. В его структуре выделяются три сопряженные складки (с севера на юг): Пишкельнинская синклиналь, Гельмивеевская антиклиналь и Тикальнинская синклиналь.

Пишкельнинская синклиналь прослеживается вдоль северного борта синклинория на протяжении 30 км по выходам отложений вальенской толщи верхнего мела-палеогена. Ширина складки составляет 5-7 км, крылья образованы отложениями мильгернайской свиты верхнего мела. Осевая поверхность круто (70°) наклонена на юг. Углы падения пород в северном крыле составляют $50-60^\circ$ в южных румбах, в южном - 80° в северных румбах. В целом для тектонического плана северного борта синклинория характерно взаимодействие северо-восточного на-

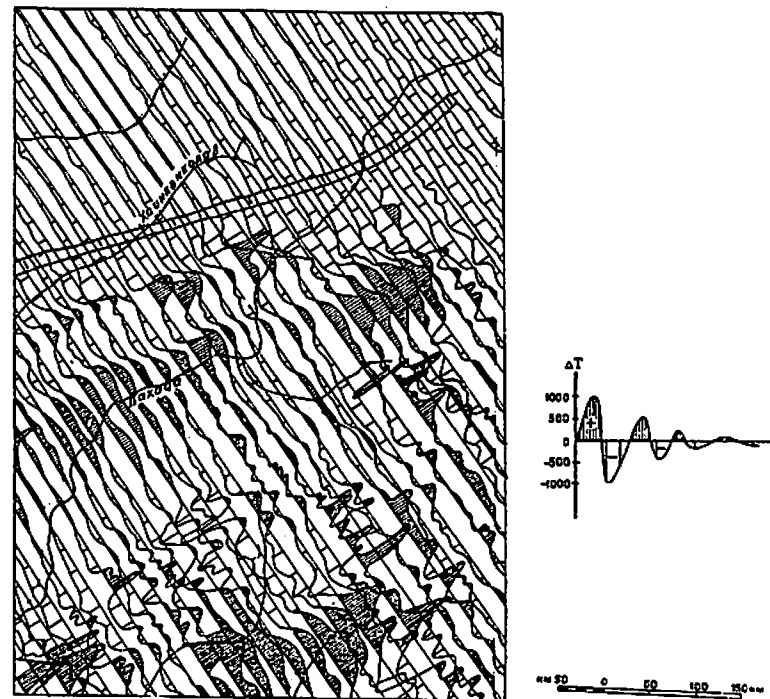


Рис.2. Карта магнитного поля (графики Т)

правления складчатости, развитой в пределах Учкичильского горстового поднятия и субширотного. Оси складок северо-восточного плана и продольные разломы образуют входящие углы к структурам синклинория, с чем связана ступенчато-перистая конфигурация его крыла и S-образные изгибы оси Пишкельнинской синклинали.

Гельмивеевская антиклиналь прослеживается в субширотном направлении на 50 км по выходам нижних горизонтов мильгернайской свиты при ширине 6-7 км. На восточном фланге складки разветвляется на две ветви продольным синклинальным перегибом, в мульде которого выступают отложения вальенской толщи. Осевая поверхность под углом $60-70^\circ$ наклонена на юг, крылья параллельно-сжатые, осложнены дисгармоничной складчатостью высоких порядков. По системе надвигов и продольных взбросов, падающих к югу, северное крыло имеет чешуйчатое строение, при котором каждая южная чешуя с амплитудой от десятков до сотен метров надвинута на северную. Наиболее значительные осложнения наблюдаются в зоне надвигов на лево- и правобережье

Плоскостная, из которой северный ограничивает крыло Гельмивеевской антиклинали, а южный проходит вблизи ее оси, срезая на восточном фланге последнюю. Для складок высоких порядков, осложняющих антиклиналь, характерны частые ундуляции шарниров, крутизна которых местами достигает вертикального положения, неустойчивость по протяженности (первые сотни метров) и узкие (десятки метров) изоклинали в форме.

Тыкальнинская синклинали сопряжена с Гельмивеевской антиклиналью и отвечает наиболее прогнутой осевой части Энциай-Укалаятского синклинория. В ее строении участвует мощный (около 3000 м) комплекс терригенных верхнемеловых палеогеновых отложений, включающий вальенскую и липганайскую толщи. Ось складки простирается через весь район в направлении на СВ-75°. Ширина с запада на восток изменяется от 10 до 7,5 км. Северное крыло характеризуется относительно пологим залеганием пород (30-50°), южное запрокинуто на север вдоль Вивенского глубинного разлома и имеет падение под углами от 40 до 60°. Для него характерно развитие чрезвычайно сложных с малой амплитудой складок. В обнажениях они фиксируются в виде половинных или полукруглых изгибов слоев сопряженных посредством разрывных нарушений и запрокинутых согласно общему подвороту крыла к северу. При локальные зоны динамометаморфизма, выраженные в появлении пльчатости и слоистости, не совпадающей со слоистостью и местами перерабатывающей ее. Вдоль южного крыла синклинали параллельно фронту надвига вулканогенно-кремнистых пород следятся резкие изоклинали формы антиклинальные складки, запрокинутые к северу вплоть до лежачего положения. Система этих складок в сочетании с надвигом характеризует южный борт Энциай-Укалаятского синклинория.

Вивенско-Ватынский горст-антиклинорий ограничивает с севера Олиторскую структурно-формационную зону, прослеживается за пределы района и приурочен к Вивенскому глубинному разлому. Ширина его в пределах территории листа достигает 10 км, простирается северо-восточное (70-80°). Сложен антиклинорий породами ватынской серии сантона-камбана. В его структуре выделяются полосовые зоны антиклиналей, а в осевой части - синклиналей. Складки имеют сложную морфологию, близкую к изоклиналям, запрокинутым на север, что создает общую ложно-моноклиналиную структуру с падением пород под углами 50-80°. Обратные падения встречаются редко. Структуры осложнены многочисленными продольными и поперечными разломами.

Средне-Пахачинское антиклинальное поднятие располагается на простирании смежной с запада Вивенской антиклинали [9]. В ядре его развиты эоцен-олигоценные отложения ильпинской серии, на крыльях -

пахачинской свиты миоценового возраста. Ширина структуры в пределах района составляет 15 км, уменьшаясь на северо-восток в сторону погружения под перекрывающие вулканогенные образования Пахачинско-Алукской впадины. Протяженность составляет около 25 км. Залегание пород в ядре характеризуется крутыми углами вплоть до вертикальных и осложнениями по разломам. К этой части поднятия приурочены субвулканические интрузии. На крыльях породы залегают с углами падения 30-40°. В осевой зоне на периклиналином замыкании углы падения выносятся до 10-15°. Складки высоких порядков нетипичны для структуры поднятия и наблюдаются только вблизи разрывных нарушений.

Верхний структурный ярус сформирован вулканогенно-осадочными и вулканогенными образованиями плиоцен-раннечетвертичного возраста, перекрывающими с резким угловым несогласием все более древние отложения и выполняющими Пахачинско-Алукскую впадину.

Пахачинско-Алукская впадина занимает южную и юго-восточную части листа и прослеживается за его пределы. В региональном структурном плане впадина является наложенным геотектоническим элементом, перекрывающим структуры Олиторской зоны, на окраинах - Центрально-Корякской. Нижние горизонты выполняющих впадину геологических образований сложены вулканогенными и грубообломочными осадочными отложениями корфовской свиты плиоцена. Изменение мощностей этих отложений от 900 м в центре поля их развития до полного выклинивания к северу указывает на их формирование в условиях развивающейся вулканотектонической депрессии. Первичные углы наклона этой депрессии характеризуют северо-западный борт Пахачинско-Алукской впадины и составляют первые градусы. Наложение деформации в образованиях корфовской свиты проявляется пологими куполовидными поднятиями и опусканиями с углами наклона крыльев до 15° и размерами в первые километры.

Верхние горизонты Пахачинско-Алукской впадины сложены вулканитами алукской свиты раннечетвертичного возраста, которые во внутренних частях впадины залегают на плиоценовых образованиях, а на ее периферии в бассейне Тыкальнина - непосредственно на верхнемеловых вулканогенно-кремнистых и терригенных отложениях, резко срезая структурный план последних. В рельефе алукская свита занимает водораздельные пространства, образуя в различной степени расчлененное лавовое плато, для которого характерно горизонтальное или пологое (до 10°) залегание, обусловленное, с одной стороны, неровностями долавого рельефа, с другой, - наклонами на склонах вулканических аппаратов. Группа предполагаемых центров излияния выделяется в истоках Бол.Эчваяма по присутствию субвулканических интрузий и даек

В целом для рассматриваемой части Пахачинско-Алуковской впадины характерно пологое (2-3°) погружение выполняющих ее образований с северо-запада на юго-восток от складчатых структур Центрально-Корякской зоны в направлении к ее центру.

На площади листа широко развиты разрывные нарушения. Наиболее крупные из них пролегают на стыках региональных структур и литологически разнородных толщ и отражают тектонические движения вдоль Вивенского глубинного разлома. Многие прослеживаются на сотни километров, играя ведущую роль в тектоническом плане Корякско-Камчатской складчатой области. На данной территории к таким нарушениям относятся надвиг вдоль северного фронта ватинской серии, разлом, ограничивавший ее с юга, серия сопряженных разломов, следящихся на стыке Учхичильского горстового поднятия и Эничай-Укалаятского синклинория. Большинство второстепенных разломов является оперяющимися к ним или возникшими впоследствии, но под контролем этих главных разломов. Надвиг ватинской серии на структуры Эничай-Укалаятского синклинория имеет углы падения от 0 до 80° в южных румбах. В его зоне развит будивак, разлинзование, закатывание пластов песчаников и кремнистых пород, катаклиз и возникновение меланжа.

Движение пород по надвику в северо-западном направлении фиксируется закономерным развитием в компетентных горизонтах аллохтона и автохтона запрокинутых бескорневых складок волочения с амплитудами в первые десятки метров. Горизонтальное перемещение по надвику предположительно составляет величину до 3 км. Разрывные нарушения вдоль северного борта Эничай-Укалаятского синклинория образуют сходящуюся под острым углом систему субширотных и северо-восточных разломов. Первые имеют характер продольных взбросов и надвигов с падениями плоскостей сместителей к югу, вторые - сбросов. Вертикальные амплитуды перемещений по этим разломам составляют сотни метров, горизонтальные по надвигам - до 1 км. Надвиги имеют контролирующее значение в локализации ртутного оруденения.

Разломы в пределах Пахачинско-Алуковской впадины имеют сколовый характер, направленность их подчинена блоковой структуре складчатого фундамента и вулканотектоническим элементам. Наиболее крупный из них прослеживается на стыке с Вивенско-Ватинским горст-антиклинорием. Он является крутопадающим сбросом с амплитудой перемещения опущенного юго-восточного крыла от 0,5 до 1,5 км.

История формирования структур района тесно связана со стадийностью геосинклинального процесса, протекавшего различно для Центрально-Корякской и Олиторской геосинклинальных зон. Для первой из них характерны мио-, для второй эвгеосинклинальные черты развития. Ранним стадиям геосинклинального процесса соответствуют сантон-

кампанские вулканогенно-кремнистые образования ватинской серии, отвечающие спилито-кератофировой и яшмовой субформациям. В конце мелового времени северная часть рассматриваемой территории в пределах Центрально-Корякской зоны испытывала относительные восходящие движения, южная - погружение, где накапливались позднемеловые и палеогеновые ритмичнослоистые толщи флишевой формации. В Олиторской зоне в этот период происходит последовательная смена меловой спилито-кератофировой и яшмовой субформаций дат-палеогеновой порфиритовой, широко развитой за пределами района (хакинская, ачай-ваймская, говенская свиты), и палеогеновой карбонатно-территенно-флишевой (ильгинская серия). Орогенная стадия развития протекала в Центрально-Корякской зоне с олигоценового, а в Олиторской - с миоценового времени. Для нее характерно в Олиторской зоне накопление конгломератов и угленосных отложений молассовой формации (пахачинская свита миоцена). В заключение орогенной стадии формируются андезит-базальтовая (корфовская свита) и базальтовая (алуковская свита) формации.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф описываемой территории листа сформировался в результате взаимодействия различных по характеру и значимости факторов в определенной геологической и физико-географической обстановке. Начало формирования горного рельефа в северной части площади относится к дочетвертичной эпохе, а на юге - к позднечетвертичной. На этой территории выделяются три категории рельефа: денудационно-тектонический, лавового плато и аккумулятивно-эрозионный (рис.3).

Денудационно-тектонический рельеф развит в центральной части площади и подразделяется по морфологическим признакам на низко-среднегорный и средне-низкогорный типы рельефа.

Низко-среднегорный рельеф с абсолютными высотами 600-1200 м и относительными превышениями до 600 м образован на отложениях импенвеевской и милгернайской свит и вальвенской толщи. Он представлен грядовым мелкогорьем и занимает северо-западную часть площади листа (бассейн Бол.Якьяквалма и низовья Княлхимаавалма). Водотоки разной ориентировки разделяют невысокие островершинные гряды с пологими склонами; гряды в результате денудации имеют мягкие очертания. Пониженные участки, тяготеющие к открытым и широким долинам, заболочены. Долины ручьев в основном извилисты, имеют V-образный профиль, иногда ящикообразный (р.Бол.Якьяквалма). В междуречьях встречено много нивальных форм рельефа: небольшие кары, нивальные ниши.

Средне-низкогорный рельеф развит на разновозрастных кремнистых и вулканогенных образованиях. Морфологически он характеризуется

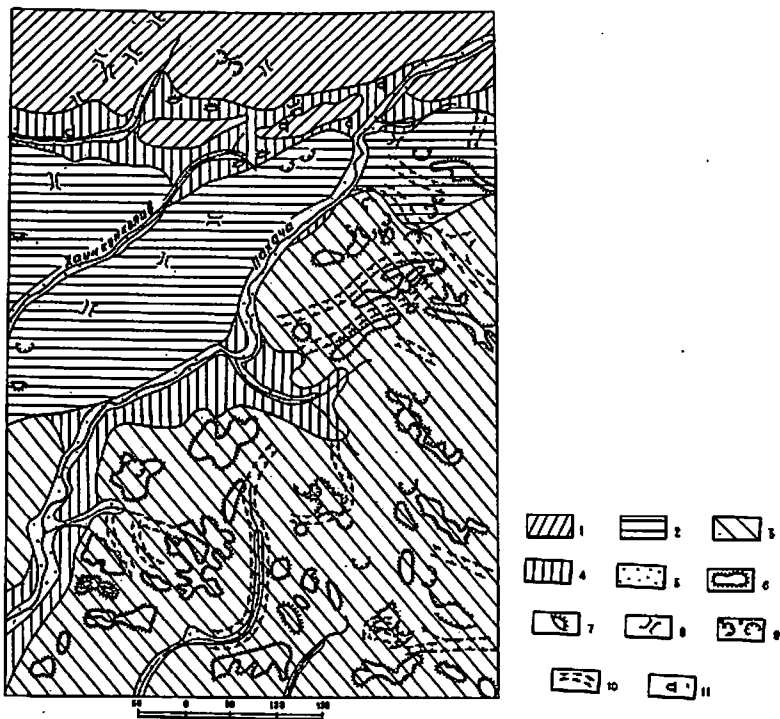


Рис.3. Геоморфологическая схема

I - низко-среднегорный рельеф; 2 - средне-низкогорный рельеф; 3 - рельеф лавовых плато; 4 - холмисто-увалистый рельеф; 5 - аккумулятивно-эрозионный рельеф; 6 - столовые горы; 7 - морены; 8 - сквозные долины; 9 - цирки (а), карны (б); 10 - трогообразные долины; 11 - баранья лон

ся абсолютными высотами 1000-1400 м, относительными превышениями до 1000 м и представляет собой глубоко расчлененную область с островными крутосклонными водоразделами и разветвленной речной сетью. Формы водоразделов разнообразны и обусловлены литологическими особенностями пород. Узкие, гребневидные и скалистые вершины водоразделов и отдельных сопок в сочетании с крутыми склонами развиты на устойчивых к денудации породах (конгломераты, кремнистые породы и резе песчаники). Склоны имеют выпуклый профиль, книзу они вылаживаются. На таких водоразделах присутствуют многочисленные скальные выходы коренных пород, останцы и глыбовые развалы, которые сменяются делювием. Глинистые и песчано-глинистые отложения обусло-

вили мягкие сглаженные формы вершин и пологие склоны, которые в основном покрыты делювием с редкими выступающими скальными выступами.

Речные долины в пределах денудационного тектонического рельефа в основном заложены по ослабленным тектоническим зонам и, как правило, имеют прямолинейный или ломаный характер. Примером последнего служит долина Бол.Хайнконколава, которая пересекает литологически разные пачки пород и многочисленны зоны нарушений. В истоках ручьев поперечный профиль долины характеризуется V-образными, а в средних течениях - ящикообразными формами. Русла многих водотоков (реки Бол.Хайнконколав, Хайнконколав и др.) стеснены целевидными и каньонообразными берегами.

Интенсивное развитие глубинной эрозии Пахачи обусловлено более низким ее базисом эрозии по сравнению с р.Энчайваямом. Это привело к смещению водораздельных линий на междуречьях Энчайваям-Пахача и Пахача - Хайнконколав, образованию открытых долин из одной речной системы в другую. Сквозные долины, так же как и большинство долин крупных рек, имеют ящикообразный характер. В истоках ручьев много цирков, днища которых ограничены скалистыми стенками и закрыты каменными развалами. Часто на дне цирков наблюдаются фирновые снежники и небольшие озера. Ширина цирков 300-800 м, высота скалистых стенок 100-120 м.

Рельеф лавовых плато развит на вулканогенных породах корфовской и апускской свит южной части рассматриваемой площади. Абсолютная высота отметок колеблется от 600 до 1400 м, относительные превышения 100-600 м. Рассматриваемый рельеф расчленен глубоко врезанными водотоками, в силу чего от единого плато сохранились плато- и столбообразные поверхности и вершины, разделенные седловинами и выложенными верховьями долин. Плоские поверхности либо горизонтальны, либо полого наклонены, подчеркивая куполовидный характер водоразделов, что, видимо, обусловлено наличием ряда вулканоструктур. Они околтурены отвесными скальными уступами, высота которых достигает 100 м. В верхних частях склонов наблюдаются ступени чередующихся покровов лав и их туфов, ниже склоны вылаживаются и переходят в крутые борта речных долин.

Наиболее сформированными долинами являются долины Пахачи, Некукпула, Некушеема. Они имеют север-северо-восточное направление и характеризуются развитием аккумулятивных форм рельефа, сформированных на водно-ледниковых отложениях. Форма долин рек корытообразная с наличием каров, нивационных ниш и с пологонаклонными днищами. В карах северной экспозиции часто встречается снежники. Более мелкие водотоки имеют V-образный характер и завалены крупными глыбами и валунами. В пониженных участках распространены заболоченность и явления термокарста.

Аккумулятивно-эрозионный рельеф наблюдается по долинам наиболее крупных рек и подразделяется на два типа — холмисто-увалистый и эрозионно-аккумулятивный речных долин. Первый тип рельефа образован на водно-ледниковых отложениях. На севере площади он развит главным образом на широте Кышлымааваяма и Гельмивеема с захватом долин Энчайваяма и Пахачи. На юге преобладающее развитие он получил на левобережье Пахачи и в нижнем течении Эчваяма. Этот тип рельефа наиболее характерен для левобережья Пахачи, где он представляет собой всхолмленную поверхность с озерами и западинами, имеющими различную ориентировку. Холмы имеют куполовидную и вытянутую форму, высота их до 15–20 м, западины временно задерживают талую воду, глубина их различная от 3–5 до 10 м. Современная гидросеть расчленяет всхолмленную поверхность на глубину до 15 м. На севере площади холмисто-увалистый рельеф характеризуется меньшей расчлененностью, холмы большей частью низкие сглаженные невысокие, озера имеют небольшие размеры и большей частью мелкие пересыхающие, западины между холмами отсутствуют.

Эрозионно-аккумулятивный рельеф речных долин развит по долине Пахачи, ее боковым притокам, по долине Энчайваяма и характеризуется комплексом пойменных и надпойменных террас. Река Пахача пересекает всю площадь с северо-востока на юго-запад. Течет она в узкой (от 0,4 до 1 км) долине с обрывистыми берегами, пойменные террасы низкие с множеством протоков, надпойменные террасы 5, 8, 15 и 20 м уровней развиты слабо и сложены коренными породами и реже водно-ледниковыми отложениями. Долина Энчайваяма более разработана, ширина ее в пределах площади листа достигает 3 км. Поверхности надпойменных террас (высотой 2–3 м) имеют ширину 0,3–0,5 км и протяженность до 10–12 км, более высокие поверхности террас имеют меньшие размеры. 2-я надпойменная терраса высотой 4–5 м имеет ширину от 50 м до 0,5 км и протяженность до 6–8 км. Террасы относятся к смешанным, коренным и аккумулятивным.

Ледниковые экзарационные и аккумулятивные формы рельефа в значительной мере переработаны современными процессами. Следы ледниковой деятельности сохранились на востоке, частично в центральной и южной частях площади. В южной части площади долины Некывеема, Эчваяма, Этеткина и истоки рек, впадающих справа в р. Апукуаям, имеют трогообразный характер. Волнистая поверхность со сглаженными холмами в долине Некывеема своим происхождением обязана экзарационной деятельности ледников. Холмы различной формы представляют собой перемытые водами ледников аккумулятивные ледниковые формы. Рельеф, созданный экзарационной деятельностью, представляют собой взрытую поверхность с отдельными сглаженными и немногочислен-

ными озерами. Холмы имеют облик бараньих лбов с абсолютными высотами 600–900 м. Здесь же наблюдаются субширотные небольших размеров единичные морены, сложенные валунами, глинами и мелким обломочным материалом. В долинах Энчайваяма, Пахачи на водораздельных пространствах наблюдаются следы экзарационной деятельности ледников в виде котловин, рывтин, бараньих лбов. Отмечаются также разрозненные остатки моренных холмов и гряд, ориентированные в субширотном направлении.

К концу неогена район представлял собой пенеплен, реликты которого фиксируются субгоризонтальными денудационными поверхностями 1400–1700 м уровня.

Начало четвертичной эпохи характеризуется интенсивной вулканической деятельностью и накоплением эффузивно-пирокластических образований. С затуханием вулканической деятельности в среднечетвертичное время начинается общее поднятие, с которым связано заложение гидросети.

Середина среднечетвертичного времени характеризуется возобновлением тектонической активности. Северная и южная части района испытывали более интенсивное поднятие по сравнению с центральной частью. К этому же времени в связи с похолоданием климата возникло оледенение горного типа. Наибольшей ледниковой переработке был подвергнут участок центральной и южной площади листа.

Новейшие тектонические движения обусловили блоковое воздымание отдельных участков, развитие разрывных нарушений, частичное изменение базиса эрозии и как следствие перестройку гидросети и формирование эрозионно-аккумулятивных террас.

Возникшее в позднечетвертичное время оледенение носило горно-долинный характер. Ледники приспособились к молодой речной сети и, перетекая по седловинам из одной системы в другую, постепенно сглаживая и сдвигая их, двигались с северо-востока на юго-запад, о чем свидетельствуют многочисленные оквзные долины и следы экзарации на склонах и водоразделах. Ледники в северной части площади листа протекали по современным долинам Пишикельнына, Кышлымааваяма, Гельмивеема, Хаинконколава, Озерного на запад в долину Энчайваяма. По долинам Хаинконколава и Этеткинваяма эти ледники двигались в юго-западном и южном направлениях и у западной рамки листа оба языка, сливаясь в один, перетекали в истоки Вывевки. Ледник двигался также по современной долине Пахачи, постепенно углубляя и расширяя ее. Наибольшие следы ледниковой экзарации сохранились в Пахачинском хребте, о чем свидетельствуют многочисленные троговые долины, цирки, карн, развитые по долинам Кагинпенклава, Вьетконн, Бол. и Мал. Эчваяма, Некывеема, Некыкума и по правым притокам Апукуваяма.

В начале современной эпохи начинается отступление ледника, сопровождающееся аккумуляцией водно-ледниковых отложений на поверхности экзарации. Затем наступает время относительного тектонического покоя, в течение которого образуются надпойменные террасы. В настоящее время рельефообразование происходит в условиях сохранения нетектонической мобильности при общем поднятии региона.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На рассматриваемой территории из горючих ископаемых установлен бурый уголь, из металлических — ртуть, золото, серебро, вольфрам, мышьяк, медь, железо и марганец. Наибольшего внимания из них заслуживают рудопоявления ртути, золота, серебра, вольфрама, меди, относящиеся к гидротермальному и метасоматическому типам, и проявления медно-никелевой минерализации с кобальтом, связанные с интрузивными основными породами позднемоловского магматического комплекса. Рудоуплотняющими структурами в северной части района являются зоны складчатых северо-восточных и субширотных надвигов в терригенных отложениях верхнего мела-палеогена, зоны разрывных нарушений и интрузивных проявлений раннемиоценового магматического комплекса. В южной части района проявления рудной минерализации контролируются разрывными нарушениями сколового характера и массивами вторично-измененных пород вблизи субвулканических тел. Бурый уголь приурочен к отложениям молассовой формации миоцена (пахачинская свита) и нижним осадочным горизонтам андезитово-базальтовой формации плиоцена (корфовская свита).

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Бурый уголь

К корфовской и пахачинской свитам приурочены отдельные пласты и пачки бурого угля. Выявлены четыре проявления, из которых наиболее изучено Эчваямское.

Эчваямское проявление расположено на левом берегу Эчваяма (Ш-3-3). Оно приурочено к плиоценовым отложениям корфовской свиты и прослеживается в юго-восточном крыле широкой антиклинальной складки, имеющей падение $160^\circ \angle 35-55^\circ 29$. В нижней части угленосных отложений залегают (около 200 м) слабо диагенезированные песчано-глинистые породы с пластами мелкогалечных конгломератов и тонкими прослоями мощностью 0,1-0,3 м блестящего черного угля. Основные

пласты бурого угля приурочены к средней части угленосной толщи (около 500 м), представленной песчано-глинистыми отложениями с большим количеством растительного детрита и окаменелых обломков древесины. Мощность угольных пластов от I до I6 м. Количество пластов в разрезе не установлено.

Бурый уголь Эчваямского проявления имеет черный цвет с матовым или омыленным блеском в изломе, массивную или слоистую текстуру, неровный ступенчатый излом. При выветривании уголь растрескивается, превращаясь в тонкую торфообразную массу. Самый мощный I6-метровый пласт имеет сложное строение. Он включает в себя до 8-10 прослоев песчаных глин мощностью 0,05-0,1 м. По данным химического анализа штучной пробы уголь малозольный и малосернистый с теплотворной способностью 6678 кал.

Маломощные пласты (0,2-0,3 м) бурого угля вскрываются также по правому борту Вьетконн (Ш-3-1) в нижней части его [31]. Кроме этого, единичные прослои бурого угля мощностью менее 0,2 м отмечались в песчано-глинистых и туфоогенно-обломочных породах по р. Кагинпенклаву (П-3-3). Прослой бурого угля представлен скоплениями обугленных и лигнитизированных растительных остатков или же прослоями черной землистостой массы, состоящей из крошки углефицированных остатков растений с примесью песчано-глинистого материала. Эти проявления из-за низкого качества угля и небольшой мощности не рассматриваются в качестве промышленно интересных.

Большая насыщенность углистыми слоями наблюдалась в разрезе пахачинской свиты [32] на левобережье Апавайгина (П-2-2). Мощность прослоев 0,03-0,5-1,0 м, обычно составляет 0,1-0,15 м.

В целом наиболее перспективны на выявление промышленных запасов бурых углей осадочные отложения корфовской свиты, накопление которых происходило в прибрежно-морских условиях теплого до субтропического климата.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Железо, марганец

Рудопоявления железа и марганца приурочены к сантон-кампанским вулканогенно-кремнистым образованиям ватинской серии и относятся к вулканогенно-осадочному типу. Наиболее существенные из них обнаружены по рекам Хаинконколаву, Бол. Хаинконколаву и Пахаче.

Проявление железо-марганцевого оруденения на правобережье Пахачи (П-2-2) вскрывается в двух выходах, отстоящих друг от друга на расстоянии 500-600 м [30]. Первое рудопоявление представлено массивным пластом (до 15 м) черных или красно-бурых железистых

кварцитов тонкозернистых плотных с повышенным удельным весом. Второе мощностью 6-7 м находится в зоне тектонического нарушения, в результате чего железистые кварциты милонитизированы и при выветривании образуют красно-бурую землистую массу. По простиранию выходы не прослежены, анализов не имеется.

Железо-марганцевое рудопроявление Бол.Хайнконколава (III-I-I) приурочено к пестро окрашенным кварцитам и яшмам [30]. Рудное тело представляет собой небольшую линзу мощностью до 1 м, протяженностью около 3 м. Вниз по падению ($360^\circ \angle 65^\circ$) линза уходит под делювиальные развалы. Химическим анализом установлено $MnO - 8,79-15,96\%$

На левобережном водоразделе Хайнконколава (II-I-3) в линзе кремнистых алевролитов, залегающей среди терригенных отложений вальенской толщи дат-палеогенового возраста, вскрываются (около 1 м) мало мощные (по 0,03-0,05 м) линзообразные прослои железо-марганцевых руд [30]. Они имеют оolitовую или массивную текстуру, бурый и красно-бурый цвет, повышенный удельный вес, интенсивно прожилкованы карбонатом. Химическим анализом в них установлено $Mn - 0,09\%$, Fe (обд.) - 28,59%.

Установленные признаки железо-марганцевого оруденения седиментационного типа указывают на возможность обнаружения залежей среди этих руд верхнемеловых вулканогенно-кремнистых образований.

Медь, никель

Выявленные шесть проявлений медно-никелевой минерализации детально не оценивались. Они располагаются на междуречье Хайнконколава - Пахачи среди сантон-кампанских вулканогенно-кремнистых образований ватинской серии. Самое западное рудопроявление (II-I-4) локализуется в сильно дробленных серых кварцитах и представлено тонкими (2-3 мм) прожилками и вкрапленностью борнита, малахита и хризоколлы [30]. Медное оруденение (II-2-6) приурочено к экзо- и эндо-контакту дайки роговообманковых габбро-диоритов в зоне интенсивного дробления, затрагивающего как вмещающие породы, так и дайковое тело. Видимая ширина зоны дробления и гидротермально измененных пород около 1,5 м, установленная протяженность 70 м [30]. Из рудных минералов, присутствуют халькопирит, особенно обильный в измененных туфах ватинской серии. Пострудная минерализация выражена прожилками кварца и барита. Спектральным анализом одной пробы здесь установлено: меди - 2-6%, никеля - 2%, кобальта - 0,25%, серебра - 0,005%. Рудопроявление (II-2-3) приурочено также к дробленным кварцитам нижней толщи ватинской серии [30] и представлено тонкими (2-4 мм) прожилками, сложенными халькопиритом и блеклой рудой.

Бильный минерал - кварц. В прожилках и по трещинам наблюдается яркая медная зелень. Рудопроявление (II-2-5) связано с мало мощными аплитовыми жилами среди штока габброидов [30]. Рудные минералы (халькопирит и борнит) локализируются в альбандах жил в форме вкрапленности и линзовидных скопления. На правом берегу Пахачи рудопроявления (II-2-I и II-2-4) представлены вкрапленностью халькопирита и медной зеленью по трещинам и приурочены в одном случае к габбро, а в другом - к гранодиоритам [30].

В иной структурной обстановке находится рудопроявление меди на правом берегу Пахачи, ниже устья Гельмивеема (I-3-6). Здесь медная минерализация с содержанием металла до 1% в ассоциации с вольфрамом, золотом, серебром приурочена к жильным телам двух типов: кварц-арсенопиритовым и шеелит-халькопирит-пирротитовым. Оруденение связано с зоной ороговивания по осадочным породам мильгернайской свиты и представляет интерес на комплекс металлов, из которых главные золото и вольфрам [22].

В целом выявленные рудопроявления меди в районе нуждаются в дополнительном опробовании и оценке.

Мышьяк

Рудопроявление мышьяка (I-3-6) выявлено на правом берегу Пахачи, ниже устья Гельмивеема, и приурочено к дайковому полю гранодиорит-порфиров. Оно представлено секущими жилами кварц-арсенопиритового состава мощностью 0,2-0,5 м и протяженностью 10-80 м [22]. Вмещающие породы - роговики по песчанникам и алевролитам мильгернайской свиты. Среди гипогенных рудных минералов, кроме арсенопирита, определены пирротин, халькопирит, блеклые руды, шеелит, пирит, молибденит, киноварь, тетрадимит и халькозин, висмутит, касситерит, пентландит. Спектральным анализом в пробах установлены: мышьяк - I-3%, вольфрам - 0,3-I,0%, медь - 0,1-0,3%, висмут - 0,3%, сурьма - до 0,1%, молибден - до 0,001%, золото и серебро - 0,001-0,003%.

Проявление на правом берегу Бол.Хайнконколава (III-I-3) приурочено к зонам гидротермально измененных пород, контролируемых разрывными нарушениями, и представлено мелкими, гнездовыми скоплениями реальгара по трещинам, насыщающими породу в зоне мощностью до 1 м при видимой протяженности в несколько метров [30]. Спектральным анализом установлены содержания мышьяка 0,6% и ртути 0,2%.

По данным шлихового опробования реальгар встречается в аллювии мелких водотоков района. Наиболее устойчивы ореолы на правом берегу верхнего течения (II-I-2) и на левобережье нижнего течения Хайнконколава (III-I-4). Реальгар отмечается в шлиховых пробах в единичных знаках, а иногда с киноварью.

Вольфрам

Проявления вольфрама установлено на правом склоне долины Пахачи южнее устья Гельмывеема (I-3-6) в пределах развития терригенных отложений мильгернайской свиты верхнего мела, прорванных серией даек гранодиорит-порфиров и ороговиюванных на площади 26 км² [22]. Здесь выявлено семь линзовидных тел шеелит-халькопирит-пирротиновых руд мощностью 0,2-3,5 м и протяженностью до 35 м и восемь зон трещиноватых обожженных пород шириной 5-30 м при прослеженной протяженности до 50 м. Содержание вольфрама по данным спектрального анализа в рудных телах варьирует от 0,03 до 1%, в зонах трещиноватости - до 0,01%. Содержание меди в рудных телах достигает 1%. Проявление перспективное, тем более что пространственно совмещается с проявлениями мышьяка, золота и серебра. Установлен устойчивый ореол рассеяния шеелита в аллювии прилегающих водотоков на площади около 30 км² (I-3-5). В шликерных пробах количество шеелита достигает 80-100 знаков. Кроме того, в шликерах обнаружены в единичных знаках золото, киноварь, сфалерит.

Ореолы рассеяния шеелита и вольфрама установлены в аллювии левых притоков Знйчайваяма (I-I-3), по правым притокам Зыгтыквинваяма (II-I-I) и на левобережье Пахачи (III-2-I). Они могут косвенно указывать на присутствие шеелитоносных зон роговиков в связи с интрузиями гранодиорит-порфиров раннемiocенового магматического комплекса.

Ртуть

Рудопроявления ртути локализуются главным образом в северной части территории. Они прослеживаются в субширотном направлении из бассейна Знйчайваяма в бассейн Пахачи и образуют Верхне-Пахачинскую ртутную зону [34]. В пределах зоны рудопроявления контролируются разрывными структурами. Ртутные рудопроявления центральной части зоны, располагающиеся на междуречье Гельмывеема - Пипикельнына объединяются под названием Прокопьевского участка [22]. В пределах участка выявлены четыре проявления, изучавшихся с применением горных работ.

Проявление на правом берегу Пипикельнына, вблизи его устья (I-3-I), представлено двумя рудными телами. Одно из них наиболее детально изучено и представляет собой сложную линзообразную залежь в песчано-глинистых отложениях мильгернайской свиты, приуроченную к Пипикельнскому надвику, вдоль которого наблюдаются складки волочения. Лежащий бок залежи не имеет четкого контакта с вмещающими породами. Здесь отмечается постепенный переход через зону прожилко-

вых руд к безрудным породам. Сложная форма рудного тела обусловлена неравномерным развитием сколов, неоднократным их подновлением.

Руды всяческого бока наиболее богаты. Они представлены брекчией, состоящей из обломков песчаников и алевролитов, цементированных кварц-карбонат-каолининовым цементом с богатой вкрапленностью киновари. Содержание ртути колеблется от 0,24 до 2,52%, среднее содержание 1,28%. Мощность брекчиевых руд 0,2-4 м, средняя мощность 1,37 м, протяженность 25-30 м.

Руды лежащего бока относятся к типу прожилковых. Они представлены сильно раздробленными песчаниками и алевролитами, цементированными кварц-карбонатным и каолининовым цементом с бедной вкрапленностью киновари. Содержание ртути 0,08-0,32%, среднее - 0,17%. Мощность прожилковых руд до 9,0 м, средняя - 1,56 м. Мощность данного тела в целом изменяется от 0,1 м в пережимах до 14 м в раздувах при среднем значении 1,2 м, установленная протяженность равна 160 м; простирание 310-330°, падение юго-западное под углом 40-60°.

Вдоль надвига развиты поперечные зоны дробления и брекчирования пород, согласные со структурами верхней чешуи надвига. Протяженность этих зон 10-60 м, мощность 0,1-0,45 м. Содержание ртути в них колеблется от 0,82 до 2,42%, в штуфах до 5,61%, среднее - 1,56%. Характерны брекчиевые, брекчиевидные и гнездово-вкрапленные текстуры руд. Околорудные изменения вмещающих пород выражены в аргиллизации, окварцевании и доломитизации. Наличие поднадвигового рудного тела и согласных залежей в структурах складок с богатыми (1-2%) содержаниями ртути позволяет дать положительную оценку рудопроявлению и рекомендовать его для детальных поисково-разведочных работ.

Проявление на водоразделе Гельмывеема и Пипикельнына (I-3-2) представлено двумя сближенными параллельными межпластовыми зонами брекчирования мощностью 0,15 м при протяженности 20 м. Содержание ртути 0,17%. Околорудные изменения вмещающих терригенных пород выражены окварцеванием, карбонатизацией и аргиллизацией.

Проявление в среднем течении Гельмывеема на левом склоне его долины (I-3-3) приурочено к полого падающей (20-50°) секущей зоне брекчирования в терригенных породах мильгернайской свиты верхнего мела. В кварц-доломитовом цементе установлены киноварь и пирит. Мощность зоны изменяется от 0,4 до 0,9 м, простирание 310°, прослеженная длина 70 м. Содержание ртути достигает 9,6%, среднее - 1,25%. при мощности оруденелой части зоны в 0,6 м.

Крайнее западное проявление Прокопьевского участка, расположенное на водоразделе в коленообразном изгибе долины Гельмывеема (I-3-4), представлено серией крутопадающих и полого залегающих зон брекчирования. Всего выделено пять рудных тел северо-восточного и

северо-западного простирания мощностью от 0,1 до 4,0 м и прослеживаемой протяженностью до 210 м. Содержания ртути в пробах колеблются от долей процента до 4,76% и характеризуются крайней неравномерностью распределения.

На западном фланге Верхне-Пахачинской ртутоносной зоны располагается участок "Реликтовый" (I-2-2). Здесь в зоне надвига и ело аллохтона выделяется более 10 рудных тел с содержаниями ртути от 0,05 до 0,98% [22]. Наиболее крупным является рудное тело мощностью 0,7-2,0 м, протяженностью 1250 м, залегающее под тектоническим экраном и представленное линзообразной залежью брекчированных пород. Простирание субширотное до северо-западного, падение южное и юго-западное под углами от 45 до 70°. Текстуры руд бражничевая и колломорфная; жильные минералы - кварц, доломит, кальцит, рудные - киноварь, реальгар, пирит, халькопирит. Содержание ртути колеблется от 0,04 до 0,98%. Наблюдаются зоны дробления и прожилкования в структуре складок волочения аллохтона.

На северо-восточном продолжении Верхне-Пахачинской зоны установлены два рудопроявления. На левом берегу Пахачи рудопроявление (I-4-2) представлено развалами гидротермально измененных песчаников и алевролитов, содержащих вкрапленность киновари и реальгара. Проявление "Тыкельнинское" (I-4-1), расположенное на водоразделе Пахачи и Тыкельнина, приурочено к зоне разлома северо-восточного простирания среди верхнемеловых отложений мильгернайской свиты. Установлено девять ртутоносных тел межпластового и секущего характера, приуроченных к трещинам субмеридионального простирания. Рудные тела представляют собой брекчии песчаников и алевролитов с карбонатно-кварцево-каолининовым цементом. Мощность тел колеблется от 0,1 до 5,0 м, протяженность от первых метров до 280 м. Маломощные тела характеризуются более высокими содержаниями ртути (до 0,73%).

На обрамлении Верхне-Пахачинской рудной зоны установлен ряд проявлений ртути. К ним относится проявление по р.Якякваяму (I-I-I), приуроченное к висячему контакту дайки дацитов, прорывавшей песчаники имплевемской свиты [30]. В зальбандах дайки наблюдается густая вкрапленность киновари, а вверх по восстанию контакта она сменяется самородной ртутью, образующей капли размером до 1 мм. По данным анализов содержание ртути достигает 1,25%. Проявление на правом берегу Пахачи (II-3-2) представлено серией прожилков, жил и брекчий кварц-карбонатного состава в песчинках мильгернайской свиты верхнего мела. Мощность жил до 0,2 м, протяженность - первые метры. Содержания ртути достигают 1,04% [31]. Проявления на левом берегу Пахачи, в районе рек Бол. и Мал.Тыкельнина (II-3-I, II-4-I, I-4-4), приурочены к зоне окварцевания, карбонатизации и брекчиро-

вания алевролитов и сланцев мильгернайской свиты северо-восточного простирания [23], Рудопроявления локализируются в прожилках и кляк-брекчиях мощностью до 0,5 м, имеющих кварц-карбонатный и карбонатно-кварцево-каолининовый состав. Жилы располагаются под углом к общему северо-восточному простиранию зон, прослеживаясь фрагментами в субмеридиональном и субширотном направлениях. Содержания ртути не превышают 0,68%.

Для другой группы проявлений ртути характерна приуроченность к полям развития вулканогенных образований корфовской свиты племпена. К ним относится проявление в верховье Майгннэляйвайма (II-4-2) и проявление на юге территории листа в бассейне Немшеема (IV-3-I). Первое находится среди вторичных кварцитов по осадочным породам корфовской свиты и приурочено к зоне дробления мощностью до 0,4 м в форме вкрапленности и примазок киновари [31]. Содержание ртути достигает 0,37%. Второе проявление установлено в секущей зоне дробления мощностью до 0,3 м среди базальтов корфовской свиты. Базальты в пределах зоны раздроблены, осветлены и сульфидизированы. Киноварь находится в тонковкрапленном виде, содержание ртути не превышает 0,09% [32].

В соответствии с особенностями распределения проявлений ртути минерализации наблюдается нахождение киновари в аллювии водотоков района. Наиболее обширный ореол рассеяния занимает северную часть территории, охватывая междуречье Энчайвайма и Пахачи (I-I-2). В его пределах наблюдаются устойчивые единично-знаковые содержания киновари, а вблизи проявлений - знаковые и весовые. Максимальные содержания установлены по р.Гельмивеему (1,5 г/м³).

Второй по размеру ореол рассеяния занимает верховья Эчвайма и Немшеема (III-3-2). В его пределах содержания киновари не превышают единично-знаковых. Он, по-видимому, обусловлен проявлениями Майгннэляйваймского (II-4-2) и Немшеемского (IV-3-I) типа, локализуемыми в измененных породах корфовской и агукской свит [31].

Небольшой ореол с повышенными содержаниями киновари располагается по долине левого притока Энчайвайма (I-2-I). Он приурочен к площади распространения имплевемской свиты и, по-видимому, связан с зонами гидротермальных проявлений в крутопадающих разрывных нарушениях северо-западного и меридионального направлений [22].

Сурьма

Сурьма самостоятельного значения в районе не имеет. Те или иные незначительные ее содержания установлены в большинстве рудопроявлений ртути. Кроме того, на правом берегу нижнего течения Бол.

Тыкельнына (I-4-3) установлены развалы кварцевых жил с антимонитом [3I]. Содержание сурьмы в штучных пробах достигает 4,36%.

Золото, серебро

Проявление золота и серебра установлено на правом берегу Пахачи, ниже устья Гельмивеема (I-3-6). Оно размещается в терригенных породах вальенской и ляптанайской толщ, контролируется зоной контакто-измененных пород и пространственно совпадает с дайковым полем гранодиорит-порфиров [22]. Рудные тела представлены секущими жилами и зонами прожилкования кварц-арсенопиритового состава мощностью до 0,5 м. Установленная протяженность жил 10-80 м, простирание в основном меридиональное, на восточном фланге - северо-западное и широтное. Среди рудных минералов в жилах определены пирротин, халькопирит, блеклые руды, швелит, пирит, молибденит, киноварь, борнит и ковеллин, халькозин, висмутин, касситерит, пентландит. Содержание золота по данным пробирного анализа колеблется от 0,4 до 23,2 г/т при среднем значении 8,6 г/т на I м. Содержание серебра 2,4-55,6 г/т при среднем 9,7 г/т. В аллювии золото не образует ореолов и потоков рассеяния. Единичные шликровые пробы с редкими знаками золота встречаются в бассейнах Энгчайвайма и Пахачи.

Платина

Единичные знаки платины совместно с золотом встречены в двух шлахх из аллювия притоков Хаинконколава. Связаны они, вероятно, с размывом позднемеловых габброидных интрузий [28,29].

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Барит

Барит в рассматриваемом районе встречается часто, в большинстве случаев он пространственно связан с эффузивно-кремнистыми образованиями ватинской серии, которую он рассекает в виде прожилков и жил. Жилы маломощные, до 0,1 м. Местами наибольшего развития этих прожилков и жил являются левобережье Хаинконколава (III-I-5), правый борт долины Бол.Хаинконколава (III-I-2) и на правом берегу Пахачи, в 3,4 км северо-восточнее г.Поворотной (II-2-7).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Широко развитые в районе изверженные, осадочные и рыхлые породы составляют практически не ограниченные запасы местных строительных материалов. Среди них выделяются развитие во всех долинах песчано-гравийные рыхлые отложения, которые могут быть использованы для дорожных покрытий и как заполнители бетонов; эффузивные и интрузивные породы могут быть применены как блоковый и бутовый камень, источник щебенки. Имеются небольшие залежи известняковых пород и мергеля среди отложений ильпинской свиты. Площади, занятые кремнисто-вулканогенными образованиями верхнемелового возраста, перспективны на поиски кремнисто-карбонатных пород - сырья для силикатных бетонов, гидравлической извести и т.д. На этих же площадях широко развиты ярко окрашенные яшмовидные породы, которые можно использовать в качестве облицовочных, декоративных и поделочных камней.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологические черты района определяются складчатым строением, резко расчлененным рельефом и развитым многолетней мерзлотой. Надмерзлотные воды имеют повсеместное распространение и приурочены главным образом к рыхлым четвертичным отложениям. Среди них выделяются водоносный горизонт деятельного слоя и аллювиальный водоносный горизонт. По генезису надмерзлотные воды инфильтрационные.

Водоносный горизонт деятельного слоя имеет очень большое площадное распространение. Питание его происходит за счет атмосферных осадков, таяния снега и сезонного оттаивания многолетней мерзлоты. Водообильность горизонта непостоянна и зависит от литологии вмещающих отложений, времени года и экспозиции склона. Весной и летом максимальная, зимой и осенью - минимальная. Наибольшей водообильностью обладают аллювиально-дельтавиальные и дельтавиально-пролювиальные отложения. По условиям залегания воды пластово-поровые и пластово-трещинные. Наибольшая мощность водоносного горизонта устанавливается на южных склонах, наименьшая - северных, соответственно 1,5 и 0,5 м, а в долинах крупных рек может достигать нескольких метров (реки Пахача, Энгчайвайм). Воды этого горизонта имеют многочисленные выходы на поверхность в виде родничков и источников нисходящего типа, дебит достигает 30 л/с.

Область разгрузки вод являются подножия склонов, основания дельтавиальных шлейфов, конусов выноса. Практического значения данный водоносный горизонт не имеет, но он играет важную роль в пита-

нии аллювиального горизонта и поверхностных водотоков, в летнее время пригодных для питья и технических целей. Химический состав вод данного горизонта неодинаков. Пересчет анализов проб надмерзлотных вод девятилетнего слоя по формуле Курлова позволяет подразделить их на следующие типы: гидрокарбонатно-кальциевый тип вод характерен для отложений, развитых в истоках Ильмавеема, на левобережье Ханконколава; гидрокарбонатно-натриево-кальциевый тип характерен для отложений, развитых в истоках Липикальинна; гидрокарбонатно-магниевый тип характерен для отложений, развитых в истоках Княлхимааваяма; хлоридно-кальциевый тип характерен для отложений, развитых в истоках правого притока Мал.Аянги.

Содержания HCO_3 колеблются от 0,49 до 2,61 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$;
 SO_4 - 0,17-1,35 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$; С - 0,18-0,52 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$;
 Ca - 0,22-1,14 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$; Na+K - 0,03-3,25 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$;
 Mg - 0,5-0,8 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$. Общая жесткость от 0,8 до 1,26 $\frac{\text{мг}\cdot\text{экв}}{\text{л}}$;
 pH - 5,9-6,8; минерализация 92,6-203 мг/л.

Аллювиальный водоносный горизонт, сложенный аллювием пойм и надпойменных террас, отличается максимальной водоносностью. Режим аллювиального водоносного горизонта тесно связан с климатическими условиями и поверхностными водотоками. Наибольшим распространением аллювиальные отложения пользуются в долине Пахачи, на остальной территории они выполняют узкие долины ручьев и речек. Обычно водоносный горизонт распространен на всю мощность аллювиальных отложений, за исключением первых 1,5-2 м. Литологически горизонт представлен гравийно-галечным и песчано-глинистым материалом, имеющим хорошие условия циркуляции и водообмена. Постоянными источниками питания аллювиальных отложений служат водоносные комплексы коренных пород, слагающих борта речных долин. По сезонам источниками питания являются воды рек и озер. Разгрузка водоносного горизонта происходит у уреза воды в реках, у подножий уступов надпойменных террас, имеется много источников. По условиям залегания воды данного горизонта пластовые.

О наличии водоносных горизонтов в дочетвертичных геологических комплексах данные отсутствуют. Нижняя граница многолетней мерзлоты не установлена. По данным на сопредельной территории листа Р-59-ХІХ девять скважин, пробуренных до глубины 257,6 м, не вышли из мерзлых пород.

Изученная территория в целом обеспечена водой. Поверхностные и грунтовые воды района могут использоваться для технических и бытовых целей, а воды сквозных талikov в долинах Пахачи, Тыкельинна, Мал.Аянги и Мал.Вальена могут являться круглогодичными ресурсами для бытовых и технических целей.

Перспективы рассматриваемой территории (рис.4) определяются широким проявлением металлических ископаемых, из которых главнейшими являются ртуть, золото, серебро, медь и вольфрам. Наличие в районе бурых углей указывает на возможность выявления здесь достаточных запасов энергетического сырья. Однако географо-экономическое положение района, удаленность его от промышленно развитых центров страны, отсутствие транспортных связей, суровые климатические условия, относительная удаленность (125 км) от морских транспортных сообщений не позволяют рассматривать его в числе первоочередных для развития горнодобывающей промышленности.

Наибольшая часть эндогенных проявлений полезных ископаемых тяготеет к северной, наиболее эродированной площади района и входит в состав Центрально-Корякской металлогенической зоны [13], в пределах которой установлены месторождения олова, ртути и проявления золота и серебра.

На рассматриваемом отрезке этой региональной металлогенической зоны, расположенном между верховьями Эничайвайма и Пахачи, ведущее значение имеют проявления ртути в ее северной части, золота, меди, вольфрама - в центральной. Эти особенности в первую очередь обусловлены распределением магматических комплексов. Для центральной части рассматриваемой площади характерно развитие вулканогенных пород основного состава (ватинская серия) и интрузий основного - умеренно кислого состава, тогда как в северной части магматические породы проявлены в виде редких маломощных даек.

Благоприятным фактором контроля ртутной минерализации, по-видимому, являются субширотные надвиги и сопровождающие их поперечные разломы в терригенных отложениях верхнего мела и палеогена. К ним приурочены наиболее перспективные на ртуть участки, в пределах которых установлены протяженные и достаточно мощные рудные тела, залегающие в поднадвиговых структурах отслоения и поперечных разломах аллохтонных частей тектонических чаш.

Проявления золото-серебряной, медной и вольфрамовой минерализации располагаются в определенных узлах над предполагаемыми нескрытыми или слабо затронутыми эрозией интрузиями. Свидетельством существования таковых на поверхности являются ореолы ореговикования и дайковые поля.

На основании комплекса поисковых признаков и предпосылок и с учетом уже проведенных на данной территории исследований для выявления промышленных руд ртути рекомендуется проведение детальных поисковых работ на участках "Реликтовый" (1-2-2) и "Прокопьевский"

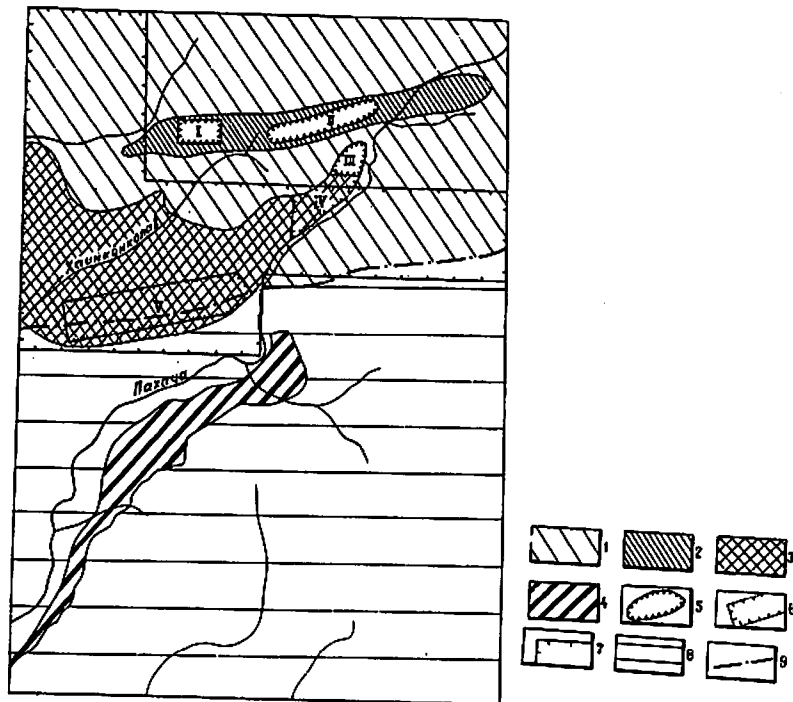


Рис. 4. Схема расположения перспективных площадей
 I - Центрально-Корякская металлогеническая зона; 2-4 - площади, перспективные на: 2 - ртуть, 3 - золото, серебро, вольфрам, 4 - бурые угли, 5 - участки, рекомендуемые для проведения детальных поисковых работ на ртуть (I, II), золото, серебро, вольфрам (III); 6 - участки, рекомендуемые для проведения общих поисковых работ на золото, серебро, вольфрам (IV), медь и никель (V); 7 - площади, рекомендуемые для проведения геологосъемочных работ м-ба 1:50 000; 8 - малоперспективная территория; 9 - южная граница Центрально-Корякской металлогенической зоны

(I-3-I, 2, 3, 4), где горными выработками вскрыты рудные тела достаточно больших параметров и имеются перспективы как их расширения за счет прослеживания на флангах, так и обнаружения новых.

Наиболее перспективен в отношении золота, серебра, вольфрама участок на правом берегу Паха́чи (I-3-6), где установлены рудные тела шелифит-халькопирит-пирротинового и кварц-арсенопиритового состава с содержаниями золота до 23 г/т, серебра до 55 г/т и вольфрама до 1%. Проведенные на участке небольшие объемы поисковых работ (каналы - 33 м³, опробование - 21 пог.м) явно недостаточны и это рудопроявление рекомендуется к первоочередному детальному опоскованию.

Проявления меди и никеля на междуречье Хаинконколава - Паха́чи, а также площади развития вулканогенно-кремнистых пород ватинской серии заслуживают проведения специализированных поисковых работ с целью оценки и выявления медно-порфирового оруденения, особенно на участках развития субвулканических тел и вулканоструктур.

Южная часть территории листа Р-59-XX, перекрываемая толщами залегающими вулканогенными толщами плиоцена и антропогена, слабоперспективна в отношении эндогенного оруденения. Палеогеновые и неогеновые отложения перспективны на нефть и газ.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. ВАСИЛЕНКО Л.В. Систематический состав и биостратиграфическое значение комплекса фораминифер импенземской свиты. В сб.: Опорный разрез маастрихтских отложений центральной части Корякского нагорья. Л., 1971, с.93-108.
2. ДЕГТЯРЕНКО Ю.П. Основные черты геоморфологического строения Корякской горной системы. В сб.: Геология Корякского нагорья. Госнаучиздат, 1963, с.169-184.
3. ДУНДО О.П., ЕРМАКОВ Б.В., ТАРАСЕНКО Т.В., ЛОПАТИН Б.В. Объяснительная записка к проекту легенды Корякской серии листов (Р-59-ХIII, XIV, XV, XIX, XX, XXI) Государственной геологической карты СССР м-ба 1:200 000. Л., 1971, 29 с.
4. ДУНДО О.П., КОРОТКЕВИЧ В.Д., КОРЕНЬКОВ Г.П. Опорный разрез маастрихтских отложений Центрально-Корякской структурно-фациальной зоны. В сб.: Опорный разрез маастрихтских отложений центральной части Корякского нагорья. Л., 1971, с.5-51.
5. ЕГИАЗАРОВ Б.Х., КРИШТОФОВИЧ Л.В., ПИЧУТИНА Г.К. Палеогеновые и неогеновые отложения восточной части Олиторского прогиба. В сб.: Геология Корякского нагорья. М., 1963, с.109-121.
6. ЕГИАЗАРОВ Б.Х. Объяснительная записка к Государственной геологической карте м-ба 1:1 000 000 (лист Р-59). М., 1963, 105 с.
7. ЕГИАЗАРОВ Б.Х., ДУНДО О.П. и др. Геология и полезные ископаемые Корякского нагорья. "Недра", 1965, т.148, 343 с.
8. ЗАКРЖЕВСКИЙ Г.А. Объяснительная записка к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:200 000, лист Р-59-XXI, серия Корякская, "Недра", 1972, 52 с.

9. ЛОПАТИН Б.В. Объяснительная записка к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:200 000, лист Р-59-ХХ, серия Корьякская.
10. МИТЛЕР Е.В. Фораминиферы флишевых отложений Восточных Карпат (мез-палеоген). 1970, 360 с. (Тр.ВНИГРИ, вып.282).
11. ТАРАСЕНКО Т.В., ТИТОВ И.Н. Основные черты металлогении центральной и юго-западной части Корьякского нагорья. В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Корьякского нагорья. Петропавловск-Камчатский, 1969, с.3-19.
12. ТАРАСЕНКО Т.В., ЛОПАТИН Б.В., ДЕКИН Г.П. К вопросу о тектоническом районировании центральной и юго-западной части Корьякского нагорья. В сб.: Материалы по геологии и полезным ископаемым Корьякского нагорья Петропавловск-Камчатский, 1969, с.65-82.
13. ТАРАСЕНКО Т.В., МИШУТИН А.Г., ТИТОВ И.Н. Геолого-экономическая оценка ртутного оруденения Корьякского нагорья и Камчатки. В сб.: Геология и полезные ископаемые Корьякского нагорья и Камчатки, М., 1971, с.14-26. (Тр.ВЭНИ, вып.68).
14. ТАРАСЕНКО Т.В. Структурно-формационные зоны и размещение полезных ископаемых в Камчатской области. В сб.: Геология и полезные ископаемые Корьякского нагорья и Камчатки. М., 1971, с.3-13 (Тр.ВЭНИ, вып.68).
15. Тектоническая карта СССР и сопредельных стран в м-ба 1:5 000 000 (объяснительная записка). Редактор Н.С.Шатский. М., 1957, 78 с.
16. УСТИНОВ Н.В. Объяснительная записка к Государственной геологической карте СССР м-ба 1:200 000, лист Р-59-ХХУ, серия Корьякская. М., 1972, 82 с.

Фондовая^{х)}

17. БРАЖАЕВ В.И., ЕМЕЛИН А.К., ЛОПАТИН Б.В. и др. Отчет о гравиметрической съемке м-ба 1:1 000 000, проведенной на территории Камчатской области в 1962-1967 гг. и в 1969 г., т.1 (Объяснительная записка к тектонической схеме Камчатской области м-ба 1:2 000 000). 1970, № 3125.
18. ДУНДО О.П., ЕРМАКОВ Б.В. и др. Стратиграфия меловых отложений центральной части Корьякского нагорья. Отчет по теме 300-б за 1963-1965 гг., 1965, № 1832.

^{х)} Хранятся в фондах Камчатского ГТУ.

19. ДУНДО О.П. Полевой отчет о работе тематического отряда (Т-237) летом 1961 г., 1961, № 1793.

20. ЕРМАКОВ Б.В., КОЛЯДА А.А. и др. Стратиграфия и методика расчленения терригенного комплекса меловых и палеогеновых отложений Эвничайваим-Укалятского прогиба для уточнения легенды Корьякской серии листов среднемасштабных государственных геологических карт СССР. 1972, № 3407.

21. КОНДРАТЬЕВ Г.А. Отчет о работе Северо-Эвничайваимской партии (м-б 1:100 000) за 1953 г., 1954, № 1024.

22. КУЛЬМЕТОВ Г.Х., СЕМЕНОВ Я.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые верховья рек Эвничайваим и Пахача. Окончательный отчет о геологосъемочных работах м-ба 1:50 000, проведенных Гельмивеевской партией на территории листов Р-59-75-Б, Р-59-76-А в 1969-1970 гг. 1971 № 3282.

23. КУЛЬМЕТОВ Г.Х., СЕМЕНОВ Я.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Пахача-Апукваим. Окончательный отчет о геологосъемочных работах м-ба 1:50 000, проведенных Тикельнинской партией на территории листов Р-59-76-Б, и Р-59-77-А в 1971-1972 гг. 1973, № 3524.

24. ЛОПАТИН Б.В. Отчет о маршрутных геологических исследованиях Корьякской тематической партии за 1959 г., 1963, № III4.

25. МАЙКОВ Л.А., БРОНШТЕЙН Б.М., ИВАНОВ В.К., ЧИКОВ Б.М., Отчет о работе Северо-Корьякской аэромагнитной партии за 1959 г., 1960, № 01534.

26. МОРОЗ И.Ф., МОРОЗ Т.Ф. Отчет о работе Пахачинской геологосъемочной партии (м-б 1:500 000) за 1958-1959 гг., № 0864.

27. МОРОЗ Т.Ф., ШЕГОЛЕВ А.П. Отчет Эуленской геологосъемочной партии (м-б 1:200 000) за 1959 г., 1960, № II36.

28. ПОГОЖЕВ А.Г. Отчет о результатах работ Верхне-Эвничайваимской геолого-рекогносцировочной партии (м-б 1:500 000) за 1952 г., 1955, № 1025.

29. ПОГОЖЕВ А.Г., САДРЕЕВ А.М. Отчет о работе Верхне-Пахачинской геологосъемочной партии (м-б 1:500 000) за 1956 г. 1957, № 1041.

30. ПОГОЖЕВ А.Г., РЕЗНИК В.М., ГУСЕВА Т.В. Отчет о результатах работ Ханконголавской геологосъемочной партии (м-б 1:200 000) за 1962 г. 1963, № III7.

31. ПОГОЖЕВ А.Г., РЕЗНИК В.М. Отчет о результатах работ 2-й Ханконголавской геологосъемочной партии м-ба 1:200 000 за 1963 г. 1964, № 1328.

32. ПОГОЖЕВ А.Г., РЕЗНИК В.М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Пахачи - Апукваим. Отчет о результатах работ 3-й геологосъемочной партии м-ба 1:200 000 в южной части территории листа Р-59-XX за 1964 г. 1965, № 1781.

33. ПОЗДНЕВ А.И., ПОВЕРИНОВ Г., ВОЕВОДИН Б.В. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов верхнего течения рек Уч-хичхеля, Импенвеема, Эничайвая. Окончательный отчет Учхичхельской геологосъемочной партии (м-б I:200 000) на территории листа Р-59-ХIV за 1966-1969 гг. 1970, № 3127.

34. ТИТОВ И.Н., ДАВИЛОВ И.И., ТАРАСЕНКО Т.В., МАНУЧАРЯНЦ Б.О. Отчет по теме Б. I. 4 84 - 7/56. Перспективная оценка различными типов ртутного оруденения Камчатской области за 1972-1975 гг., 1975, № 3813.

35. ЯРМОЛИК В.А. и др. Геологические исследования в Ольторском районе Камчатской области в 1952 г. Отчет объединенной группы геологосъемочных партий № 21, 22, 23 экспедиции № 3 КГГУ. 1953, № 3.

Приложение

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе Р-59-XX карты полезных ископаемых м-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Ссылка на ли- тературу (но- мера по спис- ку литературы)	Приме- чание
I	2	3	4	5

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

II-3	3	Нижнее течение Кагинпен- клава	31	В корен- ном зале- гании
III-2	2	Левобережье Апавылгина	32	То же
III-3	1	Правый берег Вьетконн	31	" "
III-3	3	В нижнем течении на левом берегу Эчваяма	29	" "

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо, марганец

II-I	3	Левобережье Хаинконколава	30	" "
II-2	2	Правобережье Пахачи	30	" "
III-I	1	Нижнее течение Бол.Хаинкон- колава	30	" "

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Цветные металлы

Медь

I-3	6	Правобережье Пахачи, ниже устья Гельмивеема	22,29	В коренном залегании совместно с никелем
II-I	4	Левобережье Ханконколава	30	В коренном залегании
II-2	1	Правобережье Пахачи	30	В коренном залегании
II-2	3	Левые истоки Ханконколава	30	- " - "
II-2	4	Правобережье Пахачи	30	- " - "
II-2	5	Левые истоки Ханконколава	30	- " - "
II-2	6	Левые истоки Бол. Ханконколава	30	В коренном залегании совместно с никелем и кобальтом

Минералы

I-3	6	Правобережье Пахачи, ниже устья Гельмивеема	22,29	В коренном залегании совместно с золотом, серебром
II-I	2	Верхнее течение Ханконколава	30	Шликовой ореол
III-I	3	Правобережье Бол. Ханконколава	30	В коренном залегании
III-I	4	Левобережье нижнего течения Ханконколава	30	Шликовой ореол

Редкие металлы и рассеянные элементы

Вольфрам

I-I	3	Левые притоки Эничайваяма	30	Шликовой ореол
I-3	5	Правобережье Пахачи	22,29	То же
I-3	6	Правобережье устья Гельмивеема	22	В коренном залегании совместно с медью, золотом, серебром
II-I	1	Правые притоки Эничайваяма	30	Шликовой ореол
III-2	1	Левобережье Пахачи р. Апангтин	32	То же

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Ртуть

I-I	1	р. Янкаяма	30	В коренном залегании
I-I	2	Междуречье Эничайваяма и Пахачи	21,22 30,31	Шликовой ореол
I-I	1	Левый приток Эничайваяма	22	То же
I-I	2	Левобережье Кыякымаваяма, участок "Реликтовый"	22,30	В коренном залегании
I-3	1	Правобережье Пиникельнына, вблизи его устья	22,31	То же
I-3	2	Водораздел Пиникельнына и Гельмивеема	22,31	- " -
I-3	3	Левый седон долины в среднем течении Гельмивеема	22,31	- " -
I-3	4	Водораздел у коленаобразного изгиба Гельмивеема	22,31	- " -
I-4	1	Водораздел Пахачи и Тыкельнына, участок "Тыкельнынский"	23,31	- " -
I-4	2	Левый берег Пахачи, севернее устья Тыкельнына	23,31	Деливиально-эллиптические
I-4	4	Правый берег Бол. Тыкельнына	23,31	В коренном залегании
II-3	1	Левобережье Пахачи, южнее устья Мал. Тыкельнына	31	То же
II-3	2	Правобережье Пахачи, в 5 км к юго-востоку от высоты 1430 м	31	- " -
II-4	1	Междуречье Бол. и Мал. Тыкельнына	23,31	- " -
II-4	2	Верховья Майнгинэляваяма	31	- " -
III-3, IV-2, IV-3	2	Верховья Эчваяма и Непквеема	31,32	Шликовой ореол
IV-3	1	Левый исток Непквеема	32	В коренном залегании

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

Сурьма

I-4 | 3 | Правобережье Бол.Тыкельинна | 3I | Развалы

Благородные металлы

Золото, серебро

I-3 | 6 | Правобережье Пахачи, ниже
устья Гельмивеема | 22 | В коренном за-
легании

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Барит

II-2	7	Правобережье Пахачи, в 3, 4 км северо-восточнее г.По- воротной	30
III-I	2	Правый борт долины Бол.Ханн- конколава	30
III-I	5	Левобережье Ханнконколава	30