

Министерство геологии СССР
КАМЧАТСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Западно-Камчатская

Лист 0-58-1

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Составил Н.Т.Демидов
Редактор С.Е.Апрелков

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
26 ноября 1970 г., протокол № 28



12563

Москва 1978



С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	4
Стратиграфия	6
Интрузивные образования	38
Тектоника	56
Геоморфология	69
Полезные ископаемые	74
Подземные воды	85
Оценка перспектив района	87
Литература	89
Список использованных материалов	91
Список проявлений полезных ископаемых	93

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа 0-58-I охватывает северную часть п-ва Камчатки и ограничена координатами: $59^{\circ}20'$ – $60^{\circ}00'$ с.ш. и 162° – 168° в.д. По административному делению она относится к Карагинскому и Пенжинскому районам Камчатской области и целиком расположена в пределах Корякского национального округа. Общая площадь листа составляет 4180 км^2 .

Большая часть территории района находится в пределах Срединного хребта, который характеризуется глубоким расчленением горных массивов, скалистыми или пилообразными водоразделами, V-образными или каньонообразными, реже троговыми долинами. Наиболее возвышенная часть хребта расположена на юго-западе района, где отдельные вершины достигают 1300–1600 м (горы Ламкайлинг – 1619, г.Авольпальвирин – 1406, г.Вильназ – 1323). К северо-востоку наблюдается понижение Срединного хребта до 700–900 м (г.Дальняя – 973, горы Якогырнане – 933). К северо-западу (верховья Севельваяма, Реклёваяма, Ивоваяма и др.) Срединный хребет резко переходит в невысокое плоскогорье с холмисто-увалистым рельефом, с абсолютными отметками, не превышающими 400–500 м, сильным эрозионным врезом. Реки здесь текут по глубоким долинам, часто с крутыми или обрывистыми склонами.

Наиболее крупные водотоки района – реки Тымлат, Кичига, Белая, Валоваям, впадающие в Берингово море, а также Эниггваям и Пустая с крупными притоками (реки Севельваям, Реклёваям, Эвкуптываям и др.), впадающие в Охотское море. Все реки берут начало у водораздельной линии Срединного хребта. Ширина рек колеблется от нескольких десятков метров до 100–150 м. Глубина их не превышает в самых глубоких местах 2–2,5 м, в среднем – 0,8–1 м. Скорость колеблется от 1 до 3 м/с. Все реки питаются главным образом за счет атмосферных осадков. В период таяния снега в горах, а также обильных дождей уровень

в реках резко возрастает. в это время большинство рек и ручьев непроходимы вброд даже в их верховьях.

На климат района большое влияние оказывает близость холодных морей (Берингово и Охотское). Лето сравнительно прохладное, туманное и дождливое. Средняя температура самых теплых месяцев (июля и августа) не превышает плюс 10 - 15°, лишь в редких случаях достигает плюс 27°. Безморозный период в среднем равен 70-80 дням. Снег полностью стает в июне - начале июля. Первые заморозки и снег наблюдаются в конце августа - сентябре. Зима довольно суровая, особенно в горах, где температура понижается до минус 35-40°.

Растительность в пределах района скудная, особенно в бассейне Севельваяма, Реклёваяма, Эввуптиваяма, Прав. и Лев.Алхавитоваяма, а также в горной части. Здесь изредка наблюдаются небольшие заросли низкорослого кедрового и ольхового стланика. По долинам рек лишь иногда встречаются редкие кусты ивняка и ветлы. Только в низовьях Томмаинаяма и по р.Пустой наблюдаются небольшие рощицы тополя и чозении. В бассейнах Тымлата, Кичиги, Сигаиктапа и отчасти Белой встречаются наряду с зарослями ольхового и кедрового стланика рощи каменной березы.

Населенные пункты на рассматриваемой территории отсутствуют. Ближайшие поселки Тымлат, Анапка и Оссора расположены на берегу Берингова моря, к востоку и юго-востоку от рассматриваемого района. Пос.Оссора - центр Карагинского района. В нем имеются морской порт, аэропорт, а также различные административные и производственные учреждения.

Дороги и тропы в пределах площади полностью отсутствуют.

Степень обнаженности рассматриваемого района различна. Наиболее хорошо обнажена горная часть; примыкающая к Срединному хребту. Почти 100%-ной обнаженностью характеризуется и равнинная северо-западная часть района. Наименее обнажены участки, примыкающие к побережью Берингова моря, где по долинам крупных рек развиты аллювиальные и водно-ледниковые отложения мощностью до 10-20 м.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые данные о геологическом строении района были получены Д.Е.Саватеевым [17], который в 1950 г. провел геологическую съемку м-ба 1:1 000 000 в бассейнах Тымлата, Кичиги, Белой. Д.Е.Саватеев выделил песчано-сланцевую мезозойскую толщу, кремнисто-вулканогенную и кремнистую свиты поздне мелового возраста. Среди палеоген-неогеновых образований им установлены породы корфовской и вывевской свиты, а также угленосные и осадочные породы корфовской и кавранской свит.

В 1951 г. в верховьях Лев. и Прав.Алхавитоваяма А.Г.Погожевым [15] была проведена съемка м-ба 1:500 000. В 1953 г. Б.Т.Тишков [20] закартировал в м-бе 1:1 000 000 территорию к югу от р.Тымлата. В 1954 г. в северо-западной части района, в бассейне Пустой, С.И.Федотовым была проведена геологическая съемка в м-бе 1:200 000 [21]. В результате проведенных работ установлено, что самые древние образования - вулканогенно-кремнистая и песчано-сланцевая толщи, имеющие поздне меловой возраст. При этом вулканогенно-кремнистую толщу С.И.Федотов ошибочно поместил в основание мелового разреза. Позднее было доказано, что эта толща залегает стратиграфически выше песчано-сланцевых отложений [7]. Среди кайнозойских отложений С.И.Федотов описал эффузивные образования укуиторской свиты, а также угленосные отложения ранне-среднемиоценового возраста. Заканчивается разрез неогена осадочными образованиями кавранской толщи.

Вся территория района в 1958 г. была закартирована в м-бе 1:500 000 Г.И.Агальцов, А.М.Садреев, М.А.Новоселов. При этом Г.И.Агальцов [3] провел работы в бассейне Кангуваяма и Энигваяма, где он описал песчано-сланцевые отложения корякской серии и вулканогенно-кремнистые образования ватинской свиты. А.М.Садреев закартировал площадь к северу от р.Белой, а М.А.Новоселов - бассейны Тымлата и Кичиги. Этими авторами установлены песчано-сланцевые образования (корякская серия) и вулканогенно-кремнистые отложения ватинской (или ирунейской) свиты верхнего мела. Кроме того, М.А.Новоселов описал олигоцен-миоценовые осадки, представленные двумя фашиями, связанными взаимопереходами: морской и вулканогенной. Все вулканогенные образования, лежащие стратиграфически выше верхне-меловых пород, А.М.Садреев выделил под названием корфовской свиты. В 1958 г. вся площадь была покрыта гидрогеологической съемкой м-ба 1:1 000 000. При этом территория к западу от водораздела Срединного хребта закартирована Н.Е.Калинниковой [8], а к востоку - Л.И.Тихомировым [19].

В 1960 г. район г.Виллюэй посетил Л.П.Грязнов [2], где он выделил виллюейскую свиту, включил в нее переходные слои между ирунейской свитой и лесновской серией.

В 1961 г. начато геологическое картирование рассматриваемой территории в м-бе 1:200 000 И.Ф.Морозом [10], который закартировал северо-восточную часть района (бассейн Кичиги и Белой). На выявленном И.Ф.Морозом Галькальском рудопроявлении руды в 1963 г. были проведены работы м-ба 1:50 000, в результате которых дано детальное членение верхне меловых вулканогенно-кремнистых отложений, а также выделены вулканы анавгайской и алнейской серий. Кроме

того, выявлено несколько новых проявлений ртути и дана положительная оценка Галькальского рудопоявления [11].

В 1964 г. была закартирована южная часть района в м-бе 1:200 000 [12]. В этом же году Р.А. Бикмаевым [5] в верховьях Алхавитоваяма и по его притокам проведена геоморфологическая съемка м-ба 1:50 000. Этим автором была дана отрицательная оценка этого района в отношении россыпного золота.

С целью изучения взаимоотношения осадочных образований ваямпольской серии с вулканитами березовской свиты И.Ф. Мороз в 1966 г. провел редакционно-уязочные работы в бассейне Линвиренваяма.

В 1967 г. автором листа [7] закартирована северо-западная часть района (верховья Лустой) в м-бе 1:200 000, а в 1968 г. в бассейне толятоваяма и Вакингинваяма Е.А. Лояшакон [9] провел поисково-съемочные работы м-ба 1:50 000. В результате этих работ выявлены небольшие проявления молибденита и полиметаллических руд.

Из геофизических работ была проведена аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 в 1959 г. [16], при помощи которой выявлена зона аномальных положительных значений магнитного поля. Зона имеет северо-восточное простирание и протягивается параллельно Срединному хребту. Она совпадает с площадью развития вулканитов мелового и неогенового возраста. Вся территория района покрыта гравиметрической съемкой м-ба 1:1 000 000. В результате этой съемки установлена зона глубинного разлома, имеющая северо-восточное простирание и пространственно совпадающая с восточными склонами Срединного хребта [4].

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1969 г.

СТРАТИГРАФИЯ

В пределах исследованного района развиты осадочные, вулканогенные и интрузивные образования позднемелового, палеогенового, неогенового и четвертичного возраста. Наиболее распространены верхнемеловые вулканогенно-кремнистые и неогеновые вулканогенные образования, занимающие более половины рассматриваемой площади. В подчиненном значении встречаются осадочные палеоген-неогеновые отложения, а также четвертичные аллювиальные, ледниковые и водноледниковые образования. Палеоген-неогеновые отложения, развитые в северо-западной части территории, по своему составу резко отличны от однообразных пород, распространенных на остальной площади.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Лесновская серия (Ст₂?1а)

Древнейшие образования рассматриваемого района - песчано-глинистые отложения лесновской серии, широко развитые в приводо-раздельной части Срединного хребта. Они полосой протягиваются от верховьев Кэнингваяма и Энингваяма к р. Эвуйлываяму. Поле развития пород серии характеризуется расчлененным рельефом. Дешифрируемость аэрофотоснимков плохая. В редких случаях на них выделяются отдельные пласты и разрывы.

Серия сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинистыми сланцами. Изредка встречаются окремненные алевролиты и кремнистые породы, приуроченные к верхней части серии. Песчаники, алевролиты и аргиллиты находятся в переслаивании в различных соотношениях. Большая часть разреза серии сложена двухкомпонентным флишевым переслаиванием песчаников и аргиллитов. Алевролиты обычно встречаются в виде маломощных невыдержанных прослоев. С песчаниками и аргиллитами они связаны постепенными переходами. Породы лесновской серии серого или темно-серого цвета, а аргиллиты большей частью черные, пронизаны прожилками кварца, кальцита и цеолитов. Разрез серии описан по рекам Энингваяму и Ивоваяму, где обнажаются (снизу вверх)^х:

1. Песчаники и аргиллиты, находящиеся в грубом переслаивании. Мощность каждого слоя колеблется от 0,3 до 3 м	220
2. Пачка флишевого переслаивания песчаников и аргиллитов. Мощность каждого слоя колеблется от 5 до 20 см	400
3. Аргиллиты темно-серые или черные сланцеватые	105
4. Пачка флишевого переслаивания аргиллитов и песчаников. Мощность каждого слоя 1-2 см	100
5. Аргиллиты черные с редкими линзами мелкозернистых песчаников	120

^х) Здесь и далее мощность приводится в метрах.

6. Флишевое переслаивание черных аргиллитов и песчаников. Мощность слоев колеблется от 5 до 20 см	400
7. Пачка ритмичного переслаивания. Мощность каждого ритма колеблется от 10 до 15 м. В каждом ритме отлично выражена градационная текстура обломочного материала. Начинается ритм мелкозернистыми песчаниками, постепенно вверх по разрезу сменяющимися алевролитами и затем аргиллитами	300
8. Окремненные песчаники с линзами кремнистых пород	100

Мощность (видимая) 1745 м.

мощность лесновской серии 1550-1750 м.

Песчаники, встречающиеся в разрезе серии, - серые массивные породы с псаммитовой структурой. Обломки в них хорошо окатаны и отсортированы, погружены в кремнисто-глинистый цемент (25-30%). Они представлены (в %): кварцем - 70-80, альбитом - 5, карбонатом - 5-15 и рудным минералом - 5-10. По обломкам и цементу развивается хлорит.

Аргиллиты имеют пелитовую или алевропелитовую структуру и состоят из серовато-бурой волокнистой глинистой массы, в которой встречаются мелкие обломки кварца и плагиоклаза. По глинистому веществу развивается тонкочешуйчатый агрегат хлорита и серицита.

По рекам Шкхнвяяму и Ивоваяму в отложениях верхней части лесновской серии обнаружен *Inosegama cf. schmidtii* Mich., встречающийся, по заключению Л.И. Ястремской, в верхнемеловых отложениях.

Верхний сантон - нижний кампан.

Ирунейская свита (Сг₂г)

Отложения ирунейской свиты слагают водораздельную часть Среднего хребта, а также некоторые его отроги (горы Энинг, Тнилле, Галькальяны и др.). Поле развития пород свиты характеризуется сильно расчлененным рельефом и дендритовидным рисунком речной сети.

Представлена свита туфами, яшмами, кремнистыми сланцами и эффузивными образованиями, находящимися в сложных фациальных взаимоотношениях. В основании свиты в одних случаях залегают окремненные туфы, яшмы, яшмовидные породы и кремнистые сланцы, содержащие линзовидные прослои известково-кремнистых пород. Часто наблюдаются выдержанные пласты спилитов и порфиритов. Эффузивы иногда в разрезе преобладают и в этих случаях непосредственно на окремненных песча-

никах и алевролитах лесновской серии согласно залегают спилиты. Подобный разрез серии описан на западных отрогах гор Энинг, где стратиграфически выше окремненных песчаников лесновской серии залегают (снизу вверх):

1. Яшмовидные породы темно-серые, зеленоватые с прослоями туфов	5
2. Спилиты зеленовато-бурые с шаровой отдельностью	20
3. Яшмовидные породы зеленые с прослоями окремненных песчаников	12
4. Спилиты с шаровой отдельностью	10
5. Яшмовидные породы зеленовато-серые	25
6. Песчаники серые мелкозернистые окремненные	2
7. Спилиты с шаровой отдельностью красно-вато-зеленые	131
8. Переслаивание яшм, окремненных туфов и спилитов. Мощность слоев колеблется от 2 до 30 м	130
9. Спилиты с шаровой отдельностью	60
10. Окремненные алевролиты серые с прослоями (0,1 м) тонкослоистых туфов	15
11. Спилиты с шаровой отдельностью	10
12. Кремнистые сланцы зеленовато-серые	30
13. Окремненные алевролиты зеленые, переслаивающиеся с туфами (0,2 м)	5
14. Спилиты зеленовато-красные	4
15. Кремнистые сланцы зеленые с прослоями (0,3 м) окремненных алевролитов	7
16. Спилиты серовато-зеленые с шаровой отдельностью	180
17. Кремнистые сланцы зеленовато-серые	50

мощность 696 м.

Восточнее гор Энинг количество эффузивов в нижней части разреза свиты уменьшается, и они фациально замещаются туфами и кремнистыми породами. Верхняя часть ирунейской свиты изучена в горах Тнилле, где по правому притоку Севельвяяма описываются (снизу вверх):

1. Кремнистые сланцы грязно-зеленого цвета	100
2. Порфириты мелкозернистые хлоритизированные	50
3. Туфы окремненные пелитовые красно-бурые	40

4. Яшмовидные породы сургучно-красного цвета слоистые	230
5. Туфы псаммитовые зеленоватые, рассеченные прожилками кварца	150
6. Порфириты мелкозернистые темно-зеленые пиритизированные	25
7. Туфы псаммопсефитовые окремненные зелено-вато-серые	170
мощность 765 м.	

В бассейнах Белой и Кэнгувайма нижняя часть разреза ирунейской свиты сложена тонкослоистыми окремненными туфами, кремнистыми сланцами, туфогенными алевролитами и песчаниками. Вверх по разрезу эти породы сменяются андезитами, базальтами, туфобрекчиями и кремнистыми сланцами.

Мощность свиты 3000 м.

Яшмы, встречающиеся в разрезе свиты, имеют пеструю окраску: красную, зеленую, черную, темно-серую. Они характеризуются криптокристаллической или микрогранобластовой структурой и состоят из криптокристаллического кремнистого материала, в котором участками наблюдаются агрегаты микрозернистого кварца и хальцедона с примесью глинистого вещества и рудной пыли. Часто встречаются мелкие зерна кварца, альбита и остатки радиолярий. По глинистому веществу развиваются чешуйки хлорита и гидрослюд. В некоторых разностях наблюдается обилие туфового материала (обломки плагиоклаза, эффузивов). Эти породы лишены остатков радиолярий и относятся к яшмовидным.

Кремнистые сланцы имеют бластоалевритовую структуру. Они сложены криптокристаллическим кремнистым материалом, содержащим мелкочешуйчатые агрегаты хлорита и кластические зерна плагиоклаза и кварца. Текстура пород сланцеватая.

Известково-кремнистые породы сложены пелитоморфным карбонатом и опалом с преобладанием первого. В них встречаются обломки кварца и плагиоклаза (5%), реже рудного минерала.

Туфы, обладающие разнообразной структурой, состоят из обломков кристаллов плагиоклаза, пироксена, иногда кварца, а также обломков спилитов и порфиритов, погруженных в чешуйчатую хлоритизированную и окремненную цементирующую массу.

Спилиты обладают шаровой отдельностью и порфировой структурой. Фенокристаллы (10%) представлены карбонатизированным, пелитизированным, иногда хлоритизированным альбитом, находящимся в гиалопилитовой основной массе. Последняя состоит из микролитов альбита, промежутки между которыми выполнены хлоритизированным и карбонатизированным стеклом.

Порфириты сложены фенокристаллами сосскритизированного и альбитизированного плагиоклаза и моноклинного пироксена, который замещен карбонатом, эпидотом и хлоритом. Основная масса интерсервальная и состоит из микролитов альбитизированного плагиоклаза и мелких зерен моноклинного пироксена и небольшого количества хлоритизированного стекла.

Повсеместно в отложениях ирунейской свиты обнаружены (определения Г.П.Тереховой и М.А.Пергамент) *Inoceramus ex gr. schmidtii Mich., In. cf. sachalinensis Sok., In. cf. schmidtii Mich. var. nov., Pateella (Helcion) gigantea Schmidt, Ostrea (?) sp. indet.* Возраст свиты на основании приведенной фауны определяется как сантон-кампанский. Контакты с нижележащими отложениями лесновской свиты большей частью тектонические, реже наблюдаются (горы Энинг) нормальные стратиграфические контакты. В этих случаях отложения лесновской серии постепенно переходят в вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты. На границе их лежит переходная пачка окремненных алевролитов, песчаников и аргиллитов, часто с прослоями окремненных туфов. Эта пачка мощностью около 100 м является верхним звеном лесновской серии. Стратиграфически выше залегает пачка спилитов, яшм и окремненных туфов, по подошве которой проводится граница между лесновской серией и ирунейской свитой (реки Пхынваяма, Энингваяма).

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Э о ц е н

кинкильская свита (Pg₂kn)

Вулканогенные образования, относимые к кинкильской свите, обнаружены в северо-западном углу района, в бассейнах Томмаиваяма и Кэнгувайма. Незначительные выходы этих пород встречаются в верховьях левого притока Прав.Алхавитоваяма.

В бассейне Томмаиваяма вулканы свиты перекрыты мощным чехлом флювиогляциальных и ледниковых отложений. Обнаженность здесь очень плохая. Коренные выходы встречаются лишь в долинах ручьев и рек. Дешифрируемость аэрофотоснимков в поле развития пород свиты исключительно плохая. Редко на аэрофотоснимках устанавливаются мелкие разрывы.

Свита сложена преимущественно базальтами, андезито-базальтами, андезитами и агломератовыми лавами основного состава. Изредка в свите встречаются андезито-дациты, дациты и туфоконгломераты. Андезито-дациты и дациты приурочены к нижней части свиты (р.Реклэваяма).

Мощность этих пород не превышает 50-70 м. Стратиграфически выше андезито-дацитов по р.Канингуваюму обнажаются (снизу вверх):

1. Андезиты темно-серые с мелкими выделениями селадонита	100
2. Агломератовые лавы андезито-базальтового состава	10
3. Туфоконгломераты буровато-серые с окатанными обломками базальтов. Цемент туфовый	20
4. Андезиты серые, темно-серые с плитчатой отдельностью	100
5. Агломератовые лавы, участками переработанные гидротермальными растворами, пиритизированные	20
6. Андезиты серые или темно-серые плитчатые	25
7. Агломератовые лавы оуроватого цвета, базальтового состава	20
мощность 295 м.	

Вышеописанные вулканы слагают северо-западное крыло Пусторечной впадины. К востоку мощность кинкильской свиты сокращается. Так, на юго-восточном крыле впадины эффузивы кинкильской свиты имеют мощность всего 80-100 м. Таким образом, к водоразделу Срединного хребта кинкильские эффузивы полностью выклиниваются.

Базальты и андезито-базальты имеют порфировую структуру, основная масса их интерсертиальная или пилотакситовая. Вкрапленники, составляющие 10-20%, представлены лабрадором (№ 52-54), моноклинным или ромбическим пироксеном (30-35%) и оливином (10-15%). Последний целиком замещен илдингситом и гидроокислами железа. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (№ 44-48), мелких зерен моноклинного пироксена и небольшого количества стекла, которое хлоритизировано и карбонатизировано.

Андезиты обладают порфировой структурой с гиалопилитовой или микролитовой основной массой. Вкрапленники представлены (в %): андезитом (60-70), гиперстеном (5-10) и авгитом (25-30). Основная масса, составляющая 60-70%, сложена микролитами андезина, склеенными карбонатизированным и хлоритизированным стеклом.

Дациты и андезито-дациты имеют порфировую структуру с микропойкилитовой, криптокристаллической, реже фельзитовидной основной массой. Фенокристаллы составляют 15-20% и представлены или андезитом (№ 44), или олигоклазом (№ 28), а также кварцем. Изредка встречается биотит. Основная масса сложена табличками плагиоклаза, мелкими зернами кварца и калиевого полевого шпата, а также разложившимся стеклом.

никаких фаунистических остатков в отложениях свиты не обнаружено. К юго-западу от территории района, в бассейне Паланы, а также на мысах Кинкильском, Пятибратском и Кахтанском, по данным Н.Т.Демидова [6], эффузивы кинкильской свиты с несогласием залегают на палеоценовых песчаниках и конгломератах и в то же время трансгрессивно перекрываются конгломератами снатольской свиты, содержащими верхнеэоцен-нижеолигоценную фауну. Таким образом, возраст свиты на основании приведенных данных устанавливается как эоценовый.

Взаимоотношения кинкильских эффузивов с подстилающими верхнемеловыми отложениями в основном тектонические (реки Ивовая, Редкёвья). Нормальные стратиграфические взаимоотношения кинкильских эффузивов с верхнемеловыми отложениями наблюдаются редко. По данным С.И.Федотова [21], в этих случаях вулканы свиты с угловым несогласием залегают на породах верхнего мела (верховья Пустой).

Верхний эоцен - нижний олигоцен

Снатольская свита (Pg₂₋₃sn)

Отложения снатольской свиты обнажены только в южной части района, в бассейне Вакингиаваяма, где они слагают участок около 12 км².

Обнаженность в поле развития пород свиты плохая, лишь по небольшим водотокам встречаются мелкие и редкие обнажения. На аэрофотоснимках отложения снатольской свиты совершенно не дешифрируются.

Сложена свита песчаниками, гравелитами и конгломератами с редкими маломощными прослоями алевритов, тяготеющих к верхней части разреза. Конгломераты и гравелиты приурочены к нижней части свиты и составляют базальные слои ее. Вверх по разрезу количество конгломератов и гравелитов уменьшается, возрастает роль песчаников, которые постепенно вытесняют первые. В песчаниках встречаются рассевинные по всей массе хорошо окатанные гальки. Кроме того, в породах наблюдаются включения углистого материала и редкие известково-песчаные конкреции.

Разрез снатольской свиты описан по правому притоку Вакингиаваяма, где стратиграфически выше (с небольшим перерывом) интенсивно дислоцированных окремненных туфов ирунейской свиты залегают (снизу вверх):

1. Конгломераты разногалечные зеленовато-серые с линзами гравелитов. Гальки целиком состоят из зеленокаменных верхнемеловых пород . .

2. Конгломераты мелкогалечные, переслаивающиеся с зеленоватыми грубозернистыми песчаниками. Мощность слоев 5-30 м 310

3. Песчаники среднезернистые темно-серые мощность 500 м. 80

Видимая мощность снатольской свиты по разрезу 500 м.

Конгломераты состоят на 80% из зеленокаменных эффузивов, кремнистых пород, которые сцементированы глинисто-кварцевым материалом.

Песчаники, обладающие псаммитовой или алевропсаммитовой структурой, сложены угловатыми обломками кремнистых пород, эффузивов, а также обломками кристаллов плагиоклаза (30-60%), кварца (20-45%) и единичными зернами пироксена. Цемент, составляющий 10-15% глинисто-кварцевый с примесью карбонатов, цеолита и хлорита.

Фаунистически отложения свиты в пределах района не охарактеризованы. Вне предела территории, в бассейне Караги, Ю.А.Новоселовым [14] в породах свиты обнаружены (определения В.М.Гладиковой):

Acila (Truncacila) kovatschensis L.Krisht., *Nuculana anatolensis* Slod., *Cardita xenophonti* L.Krisht., *Tellina cf. pittsburgensis* Clark, *Mascma tigilensis* L.Krisht., *M. ex gr. vasiljevskii* L.Krisht., *Sanguinolaria tigilensis* L.Krisht., *Solen tigilensis* Slod. Возраст вмещающих эту фауну отложений, по заключению В.М.Гладиковой, - поздний эоцен - ранний олигоцен.

Ввиду того, что породы снатольской свиты слагают изолированный блок, взаимоотношения их ни с подстилающими, ни с перекрывающими отложениями не наблюдались. По данным Ю.А.Новоселова, отложения снатольской свиты несогласно залегают на размывтой поверхности верхнемеловых образований.

Средний - верхний олигоцен

Ковачинская серия (Pg₃kv)

Отложения ковачинской серии в пределах листа имеют ограниченное распространение, занимая площадь около 1,5-2 км². Они обнажены в бассейне среднего течения Оссоры.

Сложена серия песчаниками и алевролитами, находящимися в мотонном переслаивании. Мощность каждого переслаивающегося слоя колеблется в широких пределах (от 0,2 до 40 м). При этом вверх по разрезу мощность слоев и количество алевролитов увеличиваются, и они постепенно вытесняют песчаники. Породы темно-серые, серые, зеленоватые небольшой крепости, содержат углистые растительные остатки, а также мелкие шаровидные мергелистые конкреции.

Песчаники средне- и мелкозернистые глинистые с включениями мелкой и хорошо окатанной гальки. Алевролиты по цвету темнее песчаников, часто имеют скорлуповатую отдельность, на поверхности обнажения они выбеливаются. Мощность серии 300 м.

В отложениях ковачинской серии обнаружены редкие остатки моллюсков, среди которых В.М.Гладиковой и Г.П.Борзуновой определены: *Acila* sp. indet., *Palliolium cf. pedroanus* var. *peckhami* (Gabl.), *Lima twinensis* Durch., *Variamussium pilarense* Slod., *Dentalium* sp. Этот комплекс фауны, по заключению В.М.Гладиковой и Г.П.Борзуновой, характерен для среднего и верхнего олигоцена.

Взаимоотношение ковачинской серии с подстилающими образованиями в пределах территории не наблюдалось. По данным Ю.А.Новоселова отложения ковачинской серии согласно залегают на песчаниках снатольской свиты.

Верхний олигоцен

Иргиринская свита (Pg₃ig)

Свита объединяет угленосные образования, широко развитые в бассейне Томмаиваяма, в северо-западной части района.

Поле развития иргиринской свиты характеризуется слабо всхолмленным рельефом с широким развитием оползневых процессов. Обнажены породы свиты плохо, на водоразделах они перекрыты чехлом элювиально-делювиальных и водно-ледниковых отложений. На аэрофотоснимках породы иргиринской свиты дешифрируются плохо.

Сложена свита конгломератами, туфоконгломератами, туфоконгломератами, туфобрекчиями, туфами дацитового состава, туфопесчаниками, аркозовыми песчаниками, алевролитами и углями.

Наиболее полно разрез иргиринской свиты изучен в бассейне томмаиваяма, где стратиграфически выше кинкильских эффузивов (с небольшим перерывом) залегают (снизу вверх):

1. Начна переслаивающихся конгломератов, туфоконгломератов, туфопесчаников, песчаников и туфов. породы грязно-зеленые, буровато-серые с плохо отсортированным обломочным материалом кинкильской свиты. Последний на 60-80% состоит из андезитов и базальтов 70
2. Туфы дацитового состава псаммитовые и псефитовые 20
3. Переслаивание туфобрекчий и туфоконгломератов сиреневого цвета с буроватым оттенком

ком (мощность слоев 2-3 м). Ослонки представлены андезито-базальтами, базальтами, эффузивами кислого состава. Цемент туфовый, псаммитовый 20

4. Конгломераты крупногалечные темно-серые содержат прослои псаммопсефитовых туфов и грубозернистых песчаников 12

5. Песчаники среднезернистые серые с "плавающей" галькой I

6. Алевролиты зеленовато-серые скорлуповатые с включениями угля I

7. Песчаники глинистые среднезернистые желтовато-серые с маломощными (0,3-0,5 м) прослоями углисто-глинистого материала 2

8. Конгломераты разногалечные с линзами песчаника 9

9. Песчаники разнозернистые конгломератовидные зеленоватые с линзами конгломератов и обломками окаменевшей древесины 8
мощность 143 м.

К востоку от р.Томмаиваяма в верхней части свиты появляются угли. Разрез этой части свиты описан по правому крупному притоку Томмаиваяма, где снизу вверх обнажены:

I. Песчаники серые с фиолетовым оттенком среднезернистые глинистые с прослоем черного матового угля мощностью 5 см I
0,5

2. Уголь черный матовый I
0,8

3. Алевролиты серые с примесью песчаного материала I
0,5

4. Уголь черный матовый I
0,8

5. Конгломераты среднегалечные зеленовато-серые I
0,8

6. Алевролиты песчанистые с мелкоскорлуповатой отдельностью I
0,8

7. Углисто-глинистые породы черного цвета рыхлые I
0,8

8. Песчаники желтовато-серые среднезернистые глинистые I
2

9. Уголь черный с линзами песчаника и глинистого материала I
0,6

10. Песчаники тонкозернистые глинистые I
2

II. Песчаники мелкозернистые зеленовато-серые участками косослоистые с включениями углстого материала I
7

12. Конгломераты среднегалечные с грубозернистым песчаным цементом и линзами мелкозернистого серого песчаника 8
мощность 25 м.

Песчаники, слагающие свиту, содержат "плавающую" гальку и углистые включения. Структура пород псаммитовая, псаммопсефитовая. Обломочный материал плохо окатан и состоит из базальтов и обломков кристаллов плагиоклаза. Цемент составляет 15-20%, он железисто-сланцеватый. Иногда в песчаниках встречаются пепловые частицы, количество которых достигает 10-15% (туфопесчаник).

Алевролиты содержат включения углстого материала и имеют скорлуповатую отдельность. Структура пород алевритовая. Мелкие зерна кварца, плагиоклаза, роговой обманки и глауконита погружены в волокнистый глинистый участками целитизированный материал.

Остатков фауны в отложениях иргиринской свиты в пределах района не обнаружено. В верхней части свиты по р.Томмаиваяму встречены лишь отпечатки листьев: *Vitis sp.*, *Taxodium dubium* Nees. (определения А.Ф.Ефимовой), которые ввиду широкого возрастного диапазона не могут быть привлечены для установления возраста вмещающих их отложений.

По данным А.Г.Погожева, в пределах Пусторецкой гряды отложения иргиринской свиты залегают стратиграфически выше олигоценных вулканогенных образований ливанской свиты и в свою очередь перекрываются нижнемиоценовыми слоями с *Lingula hians* Sow. На основании этих данных А.Г.Погожев пришел к выводу о позднеолигоценном возрасте иргиринской свиты. Такой возраст принимается и нами.

Взаимосоотношение свиты с подстилающими отложениями наблюдалось по левым притокам Томмаиваяма, где на сильно дислоцированных вулканитах кинкильской свиты (аз.пад. 290° / 44°) залегают конгломераты и туфоконгломераты (аз.пад. 300° / 8-10°) иргиринской свиты. Гальки и валуны в конгломератах и туфоконгломератах целиком состоят из базальтов кинкильской свиты.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Все осадочные отложения неогена по составу содержащейся в них фауны четко разделяются на две серии: ваямпольскую и кавранскую. Среднемиоценовые вулканогенные образования выделены в березовскую свиту, а верхнемиоцен-плиоценовые эффузивы и пирокласты описаны под названием аллейской серии.



12563

17

Ваямпольская серия

В пределах изученной площади серия представлена только гакхинской и утхолокской свитами. Верхняя часть серии здесь отсутствует.

Н и ж н и й - с р е д н и й м и о ц е н

Гакхинская свита (N₁gk)

Отложения гакхинской свиты распространены на юго-востоке района, в бассейнах верхнего течения Оссоры и Гетыгыриваяма. Поле развития этих пород характеризуется плохой обнаженностью, мягкими формами рельефа, участками сильной заболоченности. На аэрофотоснимках отложения свиты совершенно неотличимы от других осадочных пород.

Сложена свита алевролитами, песчаниками и аргиллитами, содержащими многочисленные известковые и мергелистые конкреции. К нижней части свиты приурочены туфы, которые встречаются в виде маломощных прослоев (до 5-10 см) среди алевролитов и аргиллитов. Характерно, что алевролиты и аргиллиты в основании свиты насыщены туфовым материалом. Вверх по разрезу количество пирокластике резко уменьшается и обычно в верхней части свиты туфовый материал в породах не встречается. Одна из особенностей отложений гакхинской свиты, отличающих их от подстилающих образований ковачинской серии, - наличие многочисленных остатков фауны (главным образом ильдий). В нижней части свиты встречаются маломощные пласти и линзы ракушняка, состоящего целиком из обломков раковин ильдий.

Наиболее полно разрез гакхинской свиты изучен в верховьях Гетыгыриваяма, где выше алевролитов ковачинской серии совершенно согласно и с постепенным переходом залегают (снизу вверх):

1. Алевролиты зеленовато-серые с прослоями среднезернистых песчаников и линзами (0,2 м) ракушняка, состоящего из обломков *Yoldia* sp. 12
2. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые 4
3. Алевролиты зеленовато-серые с мергелистыми конкрециями и остатками *Yoldia* (*Portlandella*) sp., *Yoldia* sp., *Yoldia cerussata* Slod. 24
4. Переслаивание туфогенных серых алевролитов, аргиллитов и песчаников. Мощность каждого слоя колеблется от 0,2 до 3 м. В породах встречаются мергелистые конкреции с остатками *Acila* cf. *gettyburgensis alaskensis* Clark, *Cardita* aff.

- Khomenkovi* Laut., *C. laxata* Yok., *Laternula* *altarata* L.Krisht., *L. ovum* L.Krisht., *Cardita* ex gr. *matschigarica* Khom., *Yoldia chehalisensis* Arn., *Y. matschigarica* Laut., *Y. (Multidentata)* ex gr. *multidentata* Khom., *Y. (Portlandella)* *subpilvoensis* L.Krisht., *Y. subscapha* Slod., *Y. vasiljevskii* Slod., *Turritella* cf. *sinitzini* Khom., *Thyasira* cf. *sachalinensis* L.Krisht., *Periploma kariboensis* L.Krisht., *P. aff. totschilensis* L.Krisht., *Liocuma furtiva* (Yok.), *Mascos* ex gr. *avagaensis* Mak 460
- Мощность по разрезу составляет 500 м.

Возраст гакхинской свиты на основании вышеприведенного комплекса моллюсков Д.И. Ястремская считает ранне-среднемиоценовым. Контакты гакхинской свиты с подстилающими отложениями ковачинской серии были описаны в верховьях Гетыгыриваяма. Граница между ними проводится по подошве ильдиевых слоев.

С р е д н и й м и о ц е н

Утхолокская свита (N₁ut)

Отложения свиты распространены в бассейнах Линвириваяма, Беллой, а также в верховьях Оссоры, Гетыгыриваяма и Севельваяма.

Отложения утхолокской свиты на аэрофотоснимках совершенно не дешифрируются. Рельеф на участках распространения горных пород утхолокской свиты характеризуется мягкими формами. Небольшие возвышенности имеют сглаженные вершины и пологие склоны.

Утхолокская свита сложена разнообразными отложениями континентальной и прибрежно-морской фаций. Континентальные отложения представлены туфобрекчиями, туфоконгломератами, конгломератами, брекчиями с прослоями бурого угля и обломками окаменевшей древесины. Иногда встречаются отдельные стволы деревьев до 0,4-0,6 м в диаметре. Изредка наблюдаются потоки андезитов. Разрез континентальных отложений утхолокской свиты изучен в верховьях Севельваяма, где на верхнемеловых вулканогенно-кремнистых образованиях с резким угловым несогласием залегают (снизу вверх):

1. Туфобрекчии грязно-бурого, зеленого и темно-зеленого цвета с ясно выраженной обломочной структурой. Обломки представлены андезитами, базальтами, а также кремнистыми породами 45
2. Туфобрекчии желтовато-серые, розоватые грубослоистые 15

3. Брекчия желтовато-серая, зеленоватая с многочисленными остроугольными обломками меловых пород и песчаным цементом	10
4. Андезиты желтоватые мелкозернистые плагиоклазовые	2
5. Конгломерато-брекчии, переходящие по простиранию в среднегалечные конгломераты, гравелиты и грубозернистые песчаники. В породах встречаются многочисленные тонкие линзы бурого угля и обломки обуглившейся и окаменевшей древесины	60
6. Гравелиты серые плохо отсортированные с линзами пепельно-серых мелкозернистых песчаников с остатками фауны: <i>Yoldia</i> (<i>Cnesterium</i>) <i>nairoensis</i> Evseev, <i>Modiolus</i> (<i>Brachidontes</i>) <i>cf. kovatschen- is</i> L.Krisht., <i>Thracia condoni schmidti</i> L.Krisht., <i>Cardita cf. crebricostata</i> Krause var. <i>korfensis</i> L.Krisht	2
7. Песчаники серые среднезернистые	88

Мощность 222 м.

К востоку от водораздела Срединного хребта, в сторону Берингова моря, континентальные образования замещаются отложениями прибрежно-морской фации. В верховьях Оссоры утхолокская свита сложена песчаниками (часто туфогенными) с обилием гальки и углистого материала. В меньшей мере в разрезе свиты встречаются прослои гравелитов, конгломератов и алевролитов. Песчаники и алевролиты серого или зеленовато-серого цвета с желтоватым оттенком со скорлуповатой отдельностью. Часто в породах встречаются многочисленные известковые конкреции до 1 м в поперечнике. Некоторые конкреции на 90-95% состоят из раковин *Thyasira sp.*, сцементированных известковым материалом. В отложениях свиты наблюдаются многочисленные линзы алевропсаммитовых туфов. Причем количество туфового материала вверх по разрезу резко возрастает, а в самих верхних частях свиты встречается горизонт грубозернистых песчаников и гравелитов, насыщенных туфовым материалом. Здесь наблюдаются прослои белых туфов кислого состава и туфоконгломератов. Ориентировочная мощность утхолокской свиты в верховьях Оссоры составляет 300 м.

Мощность свиты на исследованной территории колеблется от 200-220 до 300 м.

Из различных частей свиты собрана фауна, среди которой В.М.Гладиковой определены *Acila sp.indet.*, *Yoldia cf. takinoensis* L.Krisht., *Yoldia sp.*, *Pecten* (*Chlamys*) *sp.*, *Cardita amaninaensis*

L.Krisht., *Cardita sp.indet.*, *Thyasira ex gr. smekhovi* Kogan, *Th. ex gr. kamtschatica* L.Krisht., *Th. bisecta* (Conrad), *Th. tigilana* L.Krisht., *Nemocardium karafutoensis* L.Krisht., *Liocyma cf. furtiva* Yok., *Macoma cf. calcarea* Gmel., *M. sp.*, *Macra* (*Spisula*) *ex gr. polyduma* Stimp., *M. sp.*, *Mya sp.indet.* (*cf. M. cuneiformis* Böhm.), *Turritella sp.*, *Hemithyris sp.*

Приведенный комплекс фауны характерен, по заключению В.М.Гладиковой, для среднего миоцена.

Утхолокская свита совершенно согласно залегает на гахкинской свите. Они связаны между собой постепенным переходом. Взаимоотношение между этими свитами изучено по р.Оссоре, где на темно-серых и черных алевролитах и тонкозернистых песчаниках гахкинской свиты залегает пачка серых, желтовато-серых и белых туфогенных косослоистых песчаников с "плавающей" галькой и включениями растительного материала. Эта пачка относится уже к утхолокской свите.

С р е д н и й м и о ц е н

Березовская свита (N₁br)

Отложения свиты в пределах района развиты весьма широко, охватывая примерно четверть всей площади. Этими образованиями сложены горы Аюляны, Вутэхаэви, Кививакогау, встречаются они также в бассейнах Тьлькелькульвама, Сигаиктапа и др. Рельеф в поле развития пород березовской свиты характеризуется глубокой расчлененностью и значительными абсолютными отметками, достигающими 1100-1245 м. Дешифрируются эти отложения на аэрофотоснимках плохо, изредка на них наблюдаются отдельные пласты и мелкие разрывные нарушения.

Сложена березовская свита базальтами, андезитами, андезитодацитами, дацитами, лавобрекчиями, туфами кислого состава и игнимбридами. Иногда встречаются маломощные прослои и линзообразные тела песчаников и туффитов. Для отложений свиты характерна резкая фациальная изменчивость. На небольших расстояниях наблюдается замещение вулканогенных образований основного состава кислыми и средними породами. Так, на водоразделе Срединного хребта широко развиты андезиты, андезито-базальты и базальты, в нижней части разреза переслаивающиеся с туфами и туфобрекчиями кислого состава, а также песчаниками и алевролитами. В верховьях Сигаиктапа, в 5-7 км от водораздела хребта, на этом же стратиграфическом уровне находятся андезито-дациты, дациты, туфобрекчии кислого состава, игнимбриды и кислые вулканические стекла.

Разрезы березовской свиты изучены в различных частях территории.

В южной части района, в бассейнах Кангуваяма, Алькаваяма и Вакингиваяма, нижняя часть березовской свиты сложена преимущественно пирокластическими отложениями в основном среднего состава. Верхняя часть свиты представлена эффузивными образованиями среднего, реже кислого состава, среди которых встречаются маломощные пласты туфов, туфобрекчий и игнимбригов. Мощность свиты здесь около 600-700 м.

В верховьях Толятоваяма непосредственно на верхнемеловых вулканогенно-кремнистых образованиях ирунейской свиты с угловым несогласием залегают (снизу вверх):

1. Туфобрекчий светло-серые с обломками до 20-30 м в поперечнике андезитов, реже - кремнистых пород	I20
2. Дациты светло-серые мелкопорфировые	50
3. Туфобрекчий коричневые	30
4. Туфоконгломераты темно-зеленые. Обломки хорошо окатаны, размер их колеблется от 1-3 см до 1,5 м представлены андезитами, диоритами, дацитами и туфами	50
5. Переслаивание дацитов и туфобрекчий светло-серого цвета	40
6. Андезиты и андезито-дациты серые и светло-серые	70
Мощность 360 м.	

Стратиграфически выше залегают пачка андезитов, базальтов, андезито-дацитов, туфов и лавобрекчий кислого состава. Мощности чередующихся пластов колеблются в пределах 30-80 м, а всей пачки - 400-450 м.

В центральной части района (г.Рорыранэ) нижнюю часть березовской свиты слагают (снизу вверх):

1. Андезито-дациты светло-зеленые	33
2. Туфы псефитовые светло-зеленые литокристаллокластические	I7
3. Андезито-дациты темно-серые	46
4. Туфы псаммитовые зеленые литокристаллокластические	44
5. Дациты измененные катаклазированные	6I
6. Игнимбригы розоватые с линзовидными "фьямме"	I3
7. Туфы псефитовые зеленовато-серые	54

8. Игнимбригы бурые	20
9. Туфы псаммитовые светло-серые	26
10. Андезиты мелкопорфировые темно-серые	20
11. Туфы псефитовые зеленые	10
12. Андезито-дациты зеленые	46
Мощность 390 м.	

Верхняя часть свиты здесь сложена туфобрекчиями и агломератовыми лавами кислого состава. Ориентировочная мощность этих туфобрекчий и лав 500-600 м. Общая мощность свиты 1000 м.

Разрез березовской свиты в пределах Срединного хребта наиболее полно изучен в районе высоты 922. Здесь на западном склоне высоты непосредственно на песчаниках и конгломератах, содержащих среднемиоценовую фауну, согласно залегают (снизу вверх):

1. Дациты сиреневые с плитчатой отдельностью	30
2. Туфобрекчий серые, светло-серые с хорошо различимыми обломками кремнистых пород, дацитов и кристаллов плагиоклаза	I20
3. Туфобрекчий кирпично-красные мелкообломочные	8
4. Туфобрекчий розовые или светло-серые	90
5. Игнимбригы буроватые, коричневатые с мелкими обломками кристаллов плагиоклаза, пироксена и эффузивных пород	20
Мощность 263 м.	

При этом березовская свита здесь вскрыта на полную мощность. Таким образом, наибольшая мощность свиты наблюдается в центральной части района, в среднем течении Тымлата, Сигаиктапа и их притоков, где она достигает 1000 м. В восточном и западном направлениях мощность свиты резко уменьшается. На водоразделе Срединного хребта, а также в низовьях Тымлата березовская свита выклинивается.

Базальты, встречающиеся в разрезе свиты, имеют порфировую структуру, пилотакситовую или интерсертальную основную массу. Вкрапленники, составляющие 15-20%, представлены плагиоклазом (№ 45-50), иногда карбонатизированным. Основная масса состоит из микролитов андезита (№ 40-45), цементированных карбонатизированным и хлоритизированным стеклом.

Андезиты - порфировые породы с гиалопидитовой или микролитовой основной массой. Вкрапленники представлены моноклинным плагиоклазом (40%) и ромбическим пироксеном (10%), изредка встречается биотит (до 5%), роговая обманка (до 2%) и кварц (до 5%). Из акцессорных минералов присутствуют апатит и циркон. Основная масса, составляющая 35-40%, состоит из микролитов плагиоклаза (№ 28-35) и стекловатого мезостазиса. Стекло хлоритизировано и карбонатизировано.

Лациты имеют порфировую структуру, гиалопилитовую, реже фельзитовую основную массу. Вкрапленники состоят (в %): из кварца (15-20), плагиоклаза (30-85), моноклинного пироксена (5-10), роговой обманки (до 5) и рудного минерала (I-2). Иногда встречаются листочки биотита. Из аксессуарных присутствует апатит.

Основная масса сложена микролитами альбитизированного плагиоклаза, погруженными в стекловатый мезостази, участками раскристаллизованный в микрозернистый кварц-полевшпатовый агрегат.

Игнимбриты состоят из стекла кислого состава (60-70%), в котором встречаются обломки пемзы, пепловых туфов, андезитов, кристаллов плагиоклаза и кварца. Стекло имеет пепловую структуру и флюидальную текстуру. Оно, как и обломки, карбонатизировано и хлоритизировано.

Туфы сложены обломками хлоритизированного андезита, соссюритизированного плагиоклаза, роговой обманки и пироксена, которые замещены хлоритом. Структура пород варьирует от алевропелитовой до псефитовой.

Палеонтологически свита охарактеризована очень плохо. В туфопесчаниках и туфоалевролитах были обнаружены редкие остатки *Ostraea* sp., *Periploma* sp. неогенового облика.

Судя по взаимоотношению отложений березовской свиты с нижележащими и перекрывающими образованиями, можно говорить о среднемиоценовом возрасте березовской свиты. Так, в бассейне верхнего течения Севельваяма вулканы свиты согласно залегают на осадках утхолокской свиты и в то же время перекрываются с размывом вулканогенными образованиями алнейской серии. Среднемиоценовый возраст березовской свиты подтверждается данными определения абсолютного возраста, колеблющимися от 14,5 до 19 млн. лет [?].

Отложения березовской свиты имеют различное взаимоотношение с подстилающими образованиями. На осадках верхнего мела они залегают с размывом и резким угловым несогласием (р. Авлбалываям). Взаимоотношение березовской и утхолокской свит изучено по рекам Севельваяму и Линвиренваяму. По р. Севельваяму в районе высоты 1245 на утхолокской свите, представленной песчаниками и конгломератами, согласно залегают толща переслаивающихся базальтов, андезитов, туфов и туфобрекчий, имеющая мощность 300 м и принадлежащая к березовской свите.

Породы обеих свит здесь залегают горизонтально. По р. Линвиренваяму также наблюдается постепенный переход между утхолокской и березовской свитами. В то же время на соседней к югу площади вулканы березовской свиты залегают несогласно на осадках ваямпольской серии. В пределах Центральной Камчатки березовская свита также несогласно залегают на подстилающих образованиях. Все это указывает

на существование регионального несогласия между березовской свитой и нижележащими образованиями.

Кавранская серия

Отложения кавранской серии широко распространены на северо-западе района, где она по литологическому составу расчленена на ильинскую, какартскую и этолонскую свиты.

Верхний миоцен

Ильинская свита (N₁₁)

Отложения свиты узкой полосой протягиваются от р. Энингваяма к г. Дальней. Они развиты в верховьях Кэнингваяма, Реклэваяма и Реваяма. В поле развития пород ильинской свиты развит равнинный или слабо всхолмленный рельеф с глубоко врезаемыми речными долинами, по которым наблюдаются многочисленные обнажения. На аэрофотоснимках породы ильинской свиты хорошо дешифрируются. Особенно отчетливо наблюдаются отдельные пласты конгломератов и песчаников, лежащих в основании свиты.

Сложена свита конгломератами, песчаниками, гравелитами с прослоями алевролитов, туфов, туфобрекчий и туфогравелитов. Отложения обогащены углистым растительным материалом. Часто встречаются пласты бурого угля до 0,6-0,8 м мощности (реки Реклэваям, Реваям и др).

К основанию свиты приурочены разногалечные конгломераты и гравелиты, количество которых в разрезе на площади района значительно меняется. Если в бассейнах Кэнингваяма, Реклэваяма, Томмаиваяма мощность их не превышает 4-10, реже 20 м, то в верховьях Звыуптываяма, Прав. и Лев. Алхавитоваяма конгломераты и гравелиты имеют мощность 40-70 м. Стратиграфически выше конгломераты и гравелиты вытесняются песчаниками.

Разрезы, характеризующие строение ильинской свиты, изучены по рекам Реклэваяму, Звыуптываяму и Алхавитоваяму. По р. Реклэваяму непосредственно на андезитах кинкильской свиты залегают (снизу вверх):

1. Конгломераты мелкогалечные грубослоистые ржаво-серые. Гальки представлены андезитами и гранитами ?
2. Песчаники крупнозернистые или разнозернистые серые, содержащие остатки *Cardium* (*Laevicardium*) *taracalcum* Yok., *Liocuma* sp. indet., *Maco-*
ma sp. indet., *Gastropoda* sp. indet 10

3. Песчаники мелкозернистые красно-серые тонкослоистые с "плавающей" галькой и конкрециями известкового песчаника	I
4. Песчаники грубозернистые гравелитистые красно-желтые	2
5. Песчаники тонкозернистые синевато-серые тонкослоистые	93

Мощность IIS м.

По р. Лев. Алхавитоваяму непосредственно на позднемерловых гранитах, гранодиоритах и пироксенитах Алхавитоваямского массива, а также песчано-сланцевых отложениях лесновской серии залегает пачка конгломератов и песчаников мощностью 15-20 м, обломочная часть которых целиком сложена песчаниками, гранитами, гранодиоритами и пироксенитами. Стратиграфически выше залегают (снизу вверх):

1. Песчаники грубозернистые зеленоватые с галькой гранитоидов	10
2. Песчаники среднезернистые зеленоватые с включениями гравия и конкреций известкового песчаника. Встречаются остатки <i>Acila (Truncacila) cf. maguajensis llyina</i> , <i>Nuculana ex gr. majagraphensis</i> (Кном.), <i>Yoldia sp.</i> , <i>Mascos ex gr. calcareo</i> (Gmel.)	10
3. Песчаники мелкозернистые серые с "плавающей" мелкой галькой и известковыми конкрециями с <i>Cardita sp.</i> , <i>Natica sp</i>	9
4. Песчаники мелкозернистые черные с мергельными конкрециями и остатками <i>Yoldia sp. indet.</i> , <i>Y. (Cnesterium) cf. kuluntunensis Slod. var. sachlinensis Slod.</i> , <i>Nemocardium samarauge</i> (Mak.), <i>Laevicardium taracaicum</i> (Yok.), <i>Mascos arctata</i> Conr	2
5. Песчаники мелкозернистые голубоватые, желтовато-серые скорлуповатые с прослоями алевролитов и мергельными конкрециями с <i>Nuculana ex gr. majagraphensis</i> (Кном.), <i>Yoldia (Cnesterium) ex gr. kuluntunensis Slod.</i> , <i>Y. traciaeformis</i> (Storer.), <i>Cuspidaria (Cardionya) evgenica</i> Laut., <i>Mascos ex gr. calcareo</i> (Gmel.), <i>M. ex gr. arctata</i> (Conr.), <i>Bucinum aff. saundesii</i> Martin	40

Мощность 7I м.

Общая мощность свиты IIO-I20 м.

Конгломераты состоят из угловатой гальки, которая представлена дацитами, песчаниками, гранитоидами и кремнистыми породами. Сцементированы гальки песчано-глинистым материалом.

Песчаники имеют псаммитовую структуру и сложены угловатыми обломками кварца, плагиоклаза, пироксена и роговой обманки. Цемент глинисто-слюдистый, иногда железистый или опало-халцедоновый.

Фаунистически свита охарактеризована довольно полно. С разных частей разреза собраны многочисленные остатки моллюсков, среди которых В.М. Гладиковой определены *Yoldia thraciaeformis* (Storer.), *Glycymeris yessoensis* (Sow.), *Pecten (Patinopecten) matschense* Laut., *P. swiftii Bernardi* var. *piltukensis* Khom., *P. aff. singularis* Slod., *Septifer aff. modiocinus* Dev., *Modiolus aff. tenuistriatus* Slod., *Thracia condoni* Dall., *Cardita roundiformis llyina*, *C. cf. monilicostata* Gabb var. *ochotica* Slod., *Phacoides cf. acutilineatus* Conr., *Cardium (Cerastoderma) matschensis* Laut., *C. (Cerastoderma) cf. shinjense* (Yok.), *C. (Laevicardium) taracaicum* Yok., *Tellina pulchra* Slod., *T. aff. chibana* Yok., *Chion (Securella) securis* (Shum.). Данная фауна подтверждает позднемиоценовый возраст ильинской свиты.

Контакты отложений ильинской свиты с низележащими образованиями наблюдались во многих местах. По р. Севельваяму на песчаниках лесновской серии, залегающих: аз.пад. 80° / 20°, налегают конгломераты и песчаники ильинской свиты (аз.пад. 280° / 15°). С вулканитами кинкильской свиты контакты описаны по рекам Кэнинкуваяму и Реклёваяму, где они несогласно перекрываются конгломератами, содержащими остатки верхнемиоценовой фауны.

Верхний миоцен - нижний плиоцен

Кахертская свита

Отложения свиты широко распространены в бассейнах Реклёваяма, Севельваяма, Эвултываяма и Лев. Алхавитоваяма. Они слагают верхнюю часть г. Дальней. Поле развития этих пород характеризуется хорошей обнаженностью и дешифрируемостью. На аэрофотоснимках они отличаются своеобразным сероватым фототонном.

По литологии кахертская свита разделяется на три согласно залегающие между собой подсвиты: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя подсвита (N₁₋₂kk¹) сложена песчаниками и алевролитами. Изредка встречаются туфогравелиты, туфоконгломераты и туфобрекчи.

Разрез нижней подсвиты изучен по рекам Кэнинкуваяму, Реклёваяму, где на песчаниках ильинской свиты согласно залегают (снизу вверх):

1. Песчаники тонкозернистые алевролитистые зеленоватые-серые	3
2. Алевролиты желтоватые скорлуповатые с известковистыми конкрециями	3

3. Песчаники тонкозернистые зеленовато-серые	I
4. Алевролиты скорлуповатые желтоватые с известковистыми конкрециями	3I
5. Песчаники мелкозернистые желтоватые с скорлуповатой отдельностью с прослоями (0,3-0,4 м) известкового песчаника	7I
мощность 109 м.	

В бассейне верхнего течения Реклёваяма породы нижней подсвиты становятся туфогенными, а в районе высоты 402 песчаники фашиально замещаются туфогенными песчаниками, туфогравелитами и туфокогломератами. Здесь же присутствуют пласты туфобрекчий до 3-4 м мощности.

Общая мощность свиты IIO м.

В отложениях нижней подсвиты какартской свиты обнаружены многочисленные остатки моллюсков, среди которых В.М.Гладиковой определены *Nucula cf. tenuis* (Mont.), *Acila cf. marujamensis* Ilyina, *Nuculana ex gr. majamraphensis* (Khom.), *Yoldia (Cnesterium) cf. nabiliana* (Sim.), *Y. (Cnesterium) ex gr. kuluntunensis* Slod., *Y. thraciaeformis* (Stor.), *Y. (Cnesterium) nabiliana* (Sim.), *Y. (Cnesterium) ex gr. ochotensis* Khom., *Glymeris yessoensis* (Sow.), *Cuspidaria (Cardiomya) evgenica* Laut., *Cardita markini* Ilyina, *C. cf. beringiana* Slod., *C. cf. californica* (Conr.), *Thyasira disjuncta ochotica* L. Krisht., *Nemocardium cf. raraftoensis* L. Krisht., *Macrocallista cf. kavranensis* Ilyina, *Macoma ex gr. nasuta* Conr., *M. cf. dissimilis* Mart., *M. aff. indentata* Carp., *M. optiva* (Yok.), *M. ex gr. calcarea* (Gmel.).

Средняя подсвита ($N_{1-2}kk^2$) широко развита по рекам Кэнингу-ваяму, Реваяму, Реклёваяму. Сложена она песчаниками и алевролитами с преобладанием первых. Кроме того, зачастую встречаются гравелиты, конгломеративные песчаники и туфы. Для отложений подсвиты характерно обилие обугленного растительного материала и мелкой окатанной гальки.

Полный разрез подсвиты описан по рекам Реваяму, Реклёваяму и Севельваяму. По левому притоку Реваяма непосредственно на желтовато-серых мелкозернистых песчаниках нижней подсвиты согласно залегают (снизу вверх):

1. Песчаники грубозернистые гравелистые желтовато-бурые с хорошо окатанной галькой и валунами до 30 см в поперечнике. Часто встречаются линзы бурого угля	5
2. Алевролиты туфогенные желтовато-серые с примесью грубозернистого песчаного материала с "плавающей" мелкой галькой	45

3. Песчаники мелкозернистые светло-серые со "шлировыми" включениями крупнозернистого песчаного материала с остатками <i>Thyasira disjuncta</i> Stew. var. <i>ochotica</i> L. Krisht., <i>Acila cf. gottschei</i> (Bohm.), <i>Yoldia cf. scapha</i> Yok	56
--	----

В верховьях Реваяма разрез средней подсвиты несколько меняется. Алевролиты и песчаники замещаются грубозернистыми и гравелитистыми песчаниками. Самая нижняя часть подсвиты сложена грязно-зелеными мелко- и грубозернистыми песчаниками, содержащими мало-мощные прослои алевролитов. Мощность этой части разреза 50-60 м. Верхние части подсвиты представлены грубозернистыми сизовато-темными песчаниками с плохо окатанным обломочным материалом. Мощность песчаников 25 м. Заканчивается разрез средней подсвиты пачкой сизовато-серых гравелитов с плохо отсортированным обломочным материалом и остатками крупных *Pecten* sp. Мощность гравелитов 2 м. Общая мощность средней подсвиты здесь составляет 75-85 м. В бассейнах Эвуптываяма, Севельваяма и Лев.Алхавитоваяма средняя подсвита сложена переслаивающимися песчаниками и алевролитами с преобладанием первых. Мощность подсвиты здесь 100-110 м.

В отложениях средней подсвиты обнаружены многочисленные остатки моллюсков, среди которых В.М.Гладиковой определены *Acila cf. gottschei* (Bohm.), *Nuculana (Sacella) cf. khandasensis* L. Krisht., *N. (Nuculana) aff. tatarica* Kogan, *N. (Nuculana) ex gr. majamraphensis* (Khom.), *Yoldia cf. scapha* Yok., *Y. (Cnesterium) cf. excavata* Dall., *Y. (Cnesterium) cf. anastasia* Khom., *Y. (Yoldia) ex gr. chojensis* Sim., *Y. (Cnesterium) kuluntunensis* Slod. var. *sachalinensis* Slod., *Pecten (Patinopecten) aff. subyessoensis* Yok., *Modiolus aff. tenuistriatus* Slod., *Laternula roundiformis* Ilyina.

Граница между нижней и средней подсвитами проводится по подошве пачки грубозернистых песчаников или гравелитов (реки Кэнингу-ваям, Реваям, Реклёваям), а также гравелитистых песчаников (р. Эвуптываям).

Верхняя подсвита ($N_{1-2}kk^3$) широко распространена в бассейнах Севельваяма, Реклёваяма, Эвуптываяма и др. Она сложена песчаниками и алевролитами. Последние в большинстве разрезов преобладают над песчаниками. В породах встречаются многочисленные хорошо окатанные гальки, известково-песчаные конкреции и обугленный растительный материал. В верховьях Реваяма вскрывается полный разрез верхней подсвиты, который представлен следующим образом (снизу вверх):

1. Алевролиты желтоватые мелкооскольчатые тонкослоистые	2
---	---

2. Череслаивание серых и желтовато-серых алевролитов с глинистыми мелкозернистыми песчаниками. Мощность каждого слоя колеблется от 0,1 до 2 м. В породах встречаются известковые конкреции	28
3. Алевролиты серые тонкослоистые с примесью песчаного материала с мелкой "плавающей" галькой и остатками <i>Mucilana cf. majamgraphensis</i> (Khom.), <i>Buccinum cf. majamgraphensis</i> Ilyina	35
4. Алевролиты, переходящие в мелкозернистые песчаники и содержащие прослой и линзы (2-3 см) бурого угля	35
5. Песчаники мелкозернистые туфогенные с прослоями (5-10 см) туфов	40
6. Алевролиты желтоватые туфогенные конкрециевидные содержат остатки <i>Mucilana ex gr. majamgraphensis</i> (Khom.), <i>Thyasira sp. indet.</i> , <i>Mascosa cf. optiva</i> (Yok.), <i>M. cf. nasuta</i> Congr.	10
Мощность 150 м.	

Стратиграфически выше слоя 6 трансгрессивно с небольшим ($L 5^0$) несогласием залегает песчаники этолонской свиты.

По рекам Эвмунтываяму и Лев.Алхавитоваяму разрез верхней под-свиты сложен в основном песчаниками, хотя и здесь встречаются маломощные прослой алевролитов. Мощность подсвиты достигает 130-150 м.

Алевролиты сложены неокатанными обломками плагиоклаза, кварца, роговой обманки, биотита, циркона, глауконита, пирита и лимонита. Реже встречаются андезиты и кремнистые породы. Структура пород псаммоалевритовая.

Аргиллиты характеризуются пелитовой или алевропелитовой структурой. Породы состоят из неполярнувшего или слабволокнистого глинистого материала, в котором встречаются мелкие обломочки кварца, плагиоклаза и роговой обманки.

В отложениях верхней подсвиты обнаружены многочисленные остатки моллюсков, среди которых В.М.Гладиковой определены *Acila (Truncacila) kamtschatica* Ilyina, *A. cf. gottschei* (Bohm.), *Mucilana (Mucilana) tatarica* Kogan, *Yoldia (Cnesterium) cf. nabiliana* (Sim.), *Pecten (Patinopecten) matschuense* Laut., *Mytilus cf. kamtschaticus* Ilyina, *Modiolus cf. tenuistriatus* Slod., *Cardita ex gr. crebricostata* Krause, *Clinocardium cf. etheringtoni* Kogan. Граница между средней и верхней подсвитами проводится по кровле пачки гравелитов, обнажающихся по рекам Реклёваяму, Реваяму и др.

Общая мощность кахертской свиты составляет 340-370 м. Фауна, обнаруженная в этих отложениях, по заключению В.М.Гладиковой, свидетельствует об их позднемиоценовом-раннеплиоценовом возрасте.

Средний плиоцен

Этолонская свита (N₂et)

Отложения свиты широко развиты в междуречье Севельваяма и его левого притока Реваяма, откуда они узкой полосой протягиваются к р.Эвмунтываяму. Поле развития этих пород характеризуется равнинным рельефом. Лишь в верховьях Лев.Алхавитоваяма встречаются отдельные конусообразные возвышенности, сложенные разногалечными конгломератами этолонской свиты. На аэрофотоснимках отложения этой свиты отличаются шероховатым фототонном и почти полным отсутствием растительности.

Свита сложена песчаниками, гравелитами и конгломератами с резким преобладанием песчаников. Породы серовато-зеленые, реже бурого цвета с различной степенью окатанности и сортировки обломочного материала.

Для свиты характерна фациальная изменчивость, заключающаяся в том, что от р.Реклёваяма к р.Лев.Алхавитоваяму, т.е. с запада на восток, наблюдается замещение песчаников и гравелитов конгломератами. Так, в верховьях Лев.Алхавитоваяма, в районе высоты 863, этолонская свита почти целиком сложена разногалечными конгломератами, содержащими маломощные прослой грубозернистых зеленовато-серых песчаников с многочисленными обугленными растительными остатками. Здесь встречаются многочисленные караванобразные конкреции гравийно-песчаного состава на известковом цементе. Мощность свиты в районе высоты 863 составляет 250-300 м.

По рекам Севельваяму и Реклёваяму описан несколько иной разрез этолонской свиты (снизу вверх):

1. Песчаники мелкозернистые светло-серые с известковыми конкрециями до 1 м в диаметре	3
2. Конгломераты гравийные мелкогалечные голубовато-серые. В них встречаются хорошо окатанные валуны до 0,3 м в поперечнике	1
3. Песчаники туфогенные мелкозернистые скорлуповатые с известковыми конкрециями до 0,1 м в поперечнике	?
4. Песчаники крупнозернистые с прослоями плитчатых известковых песчаников (до 10-20 см мощности)	45

5. Конгломераты мелкогалечные ржаво-красные с прослоями голубовато-серых среднезернистых плитчатых песчаников	I
6. Песчаники средне- и крупнозернистые серые, ржаво-серые с известково-песчаными конкрециями . .	29
7. Песчаники средне- " крупнозернистые коричневатые	30

мощность II6 м.

Таким образом, наблюдается изменение разреза свиты и ее мощности с запада на восток. В бассейнах Севельваяма и Реклеваяма мощность свиты II0-II5 м, в районе высоты 863 - 250-300 м.

В отложениях этолонской свиты встречаются остатки фауны: *Nucula rajakauphensis* Khom., *Acila (Truncacila) aff. marujemensis llyina*, *Muculana (Muculana) tatarica* Kogan, *N. (Muculana) majaraphensis* (Khom.), *Yoldia (Cnesterium) ochotensis* Khom., *Glycymeris cf. snatolensis* Slod., *Cardium (Laevicardium) ex gr. taracaicum* Yok., *Serripes ochotensis llyina*, *Mascma nasuta* Conr., *M. calcarea* (Gmel.), *M. aff. vanvlecki* Arn., *Mastra polycuma* Stimp., *Mya crassa* Grew. Эта фауна, по заключению палеонтолога В.М.Гладиковой, указывает на среднеплиоценовый возраст вмещающих ее осадков.

Отложения этолонской свиты на нижележащих образованиях залегают трансгрессивно со слабым угловым несогласием. Трансгрессивное налегание устанавливается тем, что породы этолонской свиты по рекам Реклеваяму и Реваяму залегают непосредственно на осадках средней подсвиты какаертской свиты, а в бассейне Лев.Алхавитоваяма - на отложениях ильинской свиты.

Верхний миоцен - плиоцен

Алнейская серия (Nal)

Отложения серии широко распространены в центральной части района, в междуречье Кичиги и Белой, а также в горах Сорванино, Ивнякон. Обычно они слагают водораздельные пространства и участками хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках, отличаясь от подстилающих образований своим горизонтальным или близким к нему залеганием.

Серия сложена андезитами, андезито-базальтами, туфобрекчиями, туфами, дацитами, трахитами, игнимбритами, трахиандезитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами и углями. Туфогенно-осадочные породы обычно приурочены к нижней части разреза свиты.

Для алнейской серии характерна резкая фациальная изменчивость в составе слагающих ее пород и в мощности. В бассейне Кантуваяма,

в юго-западной части исследованной площади, разрез серии почти целиком сложен эффузивно-пирокластическими породами. Непосредственно на верхнемеловых отложениях залегают (снизу вверх):

1. Туфобрекчии белого и черного цвета; обломки преимущественно состоят из базальтов. Размер их 0,7-0,8 м	250
2. Туфобрекчии и агломератовые лавы, находящиеся в переслаивании	250
3. Переслаивание потоков андезитов и базальтов серого цвета	300

Мощность 800 м.

В северо-восточном направлении туфобрекчии замещаются андезитами. В бассейне Авлбалываяма и Ваняваяма серия целиком сложена потоками андезитов и базальтов.

В центральной части района, на водоразделе Белой и Кичиги, непосредственно на гематитизированных туфобрекчиях и туфах верхнего мела с резким угловым несогласием залегают (снизу вверх):

1. Трахитовые туфолавы кремового цвета . .	25
2. Андезиты темно-серые и серые пористые . .	30
3. Туфы псефопсаммитовые зеленые	15
4. Игнимбриты серые с линзовидными включениями "бьямме"	25
5. Туфолавы бурого цвета	60
6. Туфы зеленые, переходящие в грубоплитчатые туфобрекчии	48
7. Туфолавы дацитового состава лилово-серого и сиреневого цвета	100
8. Туфы биотитовых трахитов псаммитовые с плитчатой отдельностью	40

Мощность 343 м.

По р.Галькальваяму на верхнемеловых породах залегают пачка переслаивающихся потоков базальтов и андезитов общей мощностью 300 м, стратиграфически выше которой залегают (снизу вверх):

1. Туфобрекчии темно-серые мелкообломочные .	10
2. Трахиандезиты серые с крупными фенокристами плагиоклаза	30
3. Туфы псаммитовые и псефопсаммитовые серые грубослоистые	10
4. Дациты темно-серые с вкрапленниками биотита	5
5. Туфы псаммитовые серые грубослоистые . .	5
6. Дациты серые	4

7. Туфы розовых трахитов и туфолавы	16
8. Угленосная пачка, представленная переслаивающимися туфогенными песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями (1-5 см) бурых углей	33

Заканчивается разрез переслаивающимися потоками и пластами трахитов, андезитов, базальтов, игнимбригов, туфов и туфобрекчий общей мощностью 350 м.

Мощность алнейской серии в центральной части рассматриваемой территории достигает 800 м.

Трахиты имеют светло-серую, розовато-серую окраску и порфировую структуру. Вкрапленники, составляющие 34-40%, представлены андезином (№ 40-48) - 15-20%, биотитом - 10-15%, роговой обманкой - 5-8%. Изредка встречаются зерна моноклинового и ромбического пироксена. Из аксессуарных минералов встречаются апатит, циркон и рутил. Основная масса стекловатая, иногда криптокристаллическая полевошпатового состава. Редко присутствуют сферолитовые выделения калиевого полевого шпата. Вторичные изменения пород незначительные. Плагноклаз обычно пелитизирован, биотит и роговая обманка частично опацифицированы и замещены хлоритом. По основной массе развивается карбонат.

Дациты состоят (в %): из вкрапленников (50-55) олигоклаз-андезина (25-30), кварца (10), роговой обманки (10), моноклинового или ромбического пироксена (0-5), которые погружены в микрофельзитовую, стекловатую основную массу. В последнем случае микролиты олигоклаза (№ 28), таблички калиевого полевого шпата и кварца сцементированы слабо хлоритизированным и карбонатизированным стеклом. Хлорит и карбонат также развиваются по вкрапленникам темноцветных минералов.

Андезиты состоят (в %): из вкрапленников (35) альбитизированного или карбонатизированного плагноклаза (25), моноклинового и ромбического пироксена (10-15) и роговой обманки (5-10). Изредка во вкрапленниках встречаются биотит и кварц. Темноцветные минералы частично карбонатизированы. Основная масса сложена микролитами плагноклаза (№ 45) и мелкими зернами моноклинового пироксена, погруженными в карбонатизированное стекло.

Базальты имеют порфировую интерсертальную структуру, или микролитовую основную массу. Количество вкрапленников не превышает 25-30%. Они состоят из лабрадора (60-70% всех вкрапленников), моноклинового пироксена (10%), оливина (0-15%). Основная масса состоит из микролитов андезина (№ 45), зерен пироксена, которые сцементированы карбонатизированным стеклом. Иногда по нему развиваются эпидот и хлорит. Плагноклаз обычно хлоритизирован, а оливин замещен илдингситом, серпентином и карбонатом.

Трахиандезиты имеют порфировую структуру и микролитовую основную массу. Фенокристаллы представлены андезином (№ 32) и моноклиновым пироксеном. Изредка встречаются кварц и биотит. Основная масса состоит из разложенного стекла, замещенного частично слюдистым минералом или пелитоморфным агрегатом кварц-полевошпатового состава. Микролиты, составляющие 50-60% основной массы, представлены андезином (№ 30) и санидином.

Игнимбриги состоят из обломков плагноклаза (№ 43), санидина, биотита, реже моноклинового пироксена и роговой обманки. Кроме того, встречаются обломки трахитов, дацитов и андезитов. Обломки, количество которых составляет 15-20%, погружены в стекло с пепловой структурой и флюидальной текстурой.

Туфы состоят из обломков стекла, кристаллов плагноклаза, санидина, биотита, моноклинового пироксена и рудного минерала. Кроме того, встречаются обломки базальтов, андезитов, фельзитов и трахиандезитов. Вторичные изменения выражены слабо. Стекло частично замещается цеолитом и глинистым минералом. По плагноклазу развивается карбонат.

Никаких палеонтологических остатков в алнейской серии не обнаружено. Возраст ее определяется по стратиграфическому положению в разрезе неогена: отложения серии залегают с угловым несогласием на размытой поверхности березовской свиты и перекрываются четвертичными ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. По данным Ю.А. Новоселова, вулканы алнейской серии несогласно перекрываются нижне-четвертичными плато-базальтами. Таким образом, возраст пород алнейской серии определяется в диапазоне верхний миоцен-плиоцен.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е б а з а л ь т ы (BQ₁)

Нижнечетвертичные образования представлены вулканогенными породами, незначительно развитыми в междуречье Тымлата, Оссоры и Гетугирваяма. Они сложены платообразные расчлененные возвышенности, наклоненные к юго-востоку, в сторону Берингова моря. Нижнечетвертичные вулканы хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках, отличаясь от подстилающих круто дислоцированных пород своим горизонтальным (или близким к нему) залеганием. Сложена толща эффузивов монотонным чередованием базальтов (часто оливиновых), андезито-базальтов и андезитов с небольшим количеством лавобрекчий и туфов. Разрез тол-

ши изучен в районе высоты 869, где на палеогеновых отложениях залегают (сверху вниз):

1. Базальты черные пористые	6
2. Андезиты мелкозернистые светло-серые	6
3. Базальты темно-серые пористые	20
4. Андезиты светло-серые мелкозернистые	292
5. Туфы ляпилезные кирпично-красные	12
6. Базальты темно-серые массивные	12
7. Туфобрекчии базальтового состава серые	2
8. Базальты серые оливковые	150

Мощность разреза и всей толщи в пределах района составляет 500 м.

Андезиты характеризуются порфировой структурой гналопилитовой или пилотакситовой основной массой. Вкрапленники, составляющие 10%, представлены плагиоклазом (№40-45). Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, расположенных в стекловатом мезостазисе, в котором, кроме того, встречаются мелкие зерна моноклинового пироксена и рудного минерала.

Базальты имеют порфировую, интерсертальную, пилотакситовую или долеритовую структуру. Вкрапленники составляют 20-65%. Они представлены оливином, лабрадором (№ 60) и моноклиновым пироксеном. Основная масса сложена микролитами андезина (№ 47) и небольшого количества стекла (до 1%).

На исследованной территории нижнечетвертичные эффузивы несогласно залегают на отложениях палеогена и миоцена и в то же время перекрываются в прибрежной полосе Берингова моря [7] средне-верхнечетвертичными ледниковыми и водно-ледниковыми осадками.

Средне - верхнечетвертичные отложения (Q_{II-III})

Отложения этого возраста широко развиты в долинах крупных рек (Тымлат, Белая, Кичига и др.). Сюда относятся ледниковые и водно-ледниковые осадки горно-долинного оледенения. Эти отложения хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Для поля развития ледниковых отложений характерен холмисто-увалистый рельеф, а для водно-ледниковых - слабо всхолмленный равнинный рельеф.

Ледниковые отложения представлены галечниками, глинами, песками, валунами и глыбами, которые совершенно не отсортированы и неслоистые. Водно-ледниковые осадки состоят из песка, гравия, галечника, часто с хорошо отсортированным обломочным материалом.

Иногда в них наблюдается косая слоистость. Разрез водно-ледниковых отложений описан по р.Белой, где наблюдается (сверху вниз):

1. Чередование песков и галечников, часто имеющих косую слоистость	8
2. Галечники с линзами косослоистых песков	3
3. Галечники с отдельными валунами и линзами песка	8

По р.Эввуптываяму в водно-ледниковых отложениях содержится следующий спорово-пыльцевой спектр (определения В.К.Сорокиной, КТГУ): *Betula c/k Costatae*, *Betula c/k Aebae*, *Betula c/k Manaе*, *Alnus sp.*, *Alnaster*, *Pinus n/p Napl*, *Salix sp.*, *Lonicera sp.*, *Cunera-ceae*, *Gramineae*, *Ericaceae*, *Compositae*, *Sphagnum*, *Polypodiaceae*. В ледниковых осадках обнаружен следующий спорово-пыльцевой спектр (определения В.К.Сорокиной): *Alnaster*, *Betula c/k Manaе*, *Betula c/k Aebae*, *Betula c/k Costata*, *Pinus n/p Napl*, *Polypodiaceae*, *Lycordiaceae*, *Botrychium sp.*, *Ranunculaceae*, *Gramineae*, *Ericaceae*, *Epilobium*, *Rubus*.

Этот спорово-пыльцевой комплекс, по заключению В.К.Сорокиной, характерен для средне-верхнечетвертичных отложений.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные отложения в пределах района пользуются широким распространением. Среди них различаются аллювий, слагающий I и II надпойменные террасы, а также торфяно-болотные и ледниковые осадки.

Аллювиальные отложения I и II надпойменных террас развиты в долинах крупных водотоков (реки Тымлат, Кичига, Белая и др.) и представлены галечниками с прослоями и линзами песка, гравия, а также глинистого материала. Обломочный материал хорошо окатан. Мощность современного аллювия 3-5 м.

Торфяно-болотные отложения развиты в долине Толтываяма. Представлены они супесью, суглинком, илом и торфом, общая мощность которых достигает 3-4 м. Торфяно-болотные отложения подстилается песчано-галечным материалом ледникового, водно-ледникового происхождения. Часто торфяники развиты на террасах первого - второго уровней.

Современные ледниковые отложения развиты в горной части района, где они приурочены к циркам и карам, в краевых частях которых встречаются многочисленные морены. Последние представляют собой валобразные холмы, имеющие длину в несколько десятков метров при высоте 3-5 м. Сложены морены обломками и глыбами пород, смешанных со льдом и фирновым снегом. Обломочный материал морен совершенно не отсортирован и представлен породами, которые развиты по склонам цирков и каров.

В заключение данного раздела можно отметить, что имеется некоторая неувязка геологических границ с соседним к северу листом Р-58-XXXII, относящимся уже к Корьякской серии. Это обусловлено тем, что в пределах рассматриваемого района каврапские отложения расчленены более подробно, чем это сделано на соседнем листе, согласно легенде Западно-Камчатской серии. Кроме того, на листе Р-58-XXXII пачку конгломератов и песчаников, залегающих в верхней части иргирининской свиты, ошибочно отнесли к ильинской свите (р.Томмаиваям).

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди интрузивных образований исследованной территории по составу, условиям залегания, а также характеру взаимоотношений с вмещающими их отложениями выделяются:

- поздне меловые интрузии и дайки;
- поздне меловые субвулканические тела и дайки;
- поздне миоценовые интрузии и дайки;
- миоценовые субвулканические тела и дайки;
- плиоценовые субвулканические тела и дайки;
- четвертичные субвулканические тела и дайки.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ И ДАЙКИ

Интрузивные и дайковые образования этого возраста широко распространены в бассейне Белой, Кичиги, а также в верховьях Лев.Алхавитоваяма. Среди них выделены пироксениты, габбро, диориты, диоритовые порфириты, гранодиориты, граниты.

Пироксениты (b St_2) приурочены к краевым частям Алхавитоваямского массива, где они являются более древними образованиями, чем гранитоиды, слагающие центральные части этого массива. Кроме того, пироксениты входят в состав интрузий габбро (г.Дальняя), с которыми они связаны постепенным переходом. Алхавитоваямский массив и интрузии габбро прорывают верхнемеловые образования и контактово изменяют последние. Среди более молодых образований пироксениты не обнаружены, что указывает на их поздне меловой возраст. Кроме того, они рассеяны маломощными жилами гранитоидов, абсолютный возраст которых определен в 78 млн. лет^х)

^х) Здесь и далее абсолютный возраст образцов определялся в лаборатории абсолютного возраста Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института Сибирского отделения Академии наук СССР по К-Аг методу.

Пироксениты характеризуются панидиоморфнозернистой или сидеронитовой структурой. Они состоят из авгита или диопсидового авгита (75-95%). Реже встречается роговая обманка, которая содержит пойкилитовые вросстки авгита. Из рудного минерала присутствует магнетит, количество которого достигает 10-15%. Из вторичных минералов наблюдается хлорит, развивающийся по пироксену и роговой обманке.

Габбро (\checkmark St_2) встречается в небольших интрузивных телах (реки Рогатка, Белая, мани-Нанта и др.). Размер интрузий достигает 2-2,8 км², чаще всего 0,2-0,5 км². Габбро - темно-зеленые среднезернистые породы с габбровой структурой. Основные породообразующие минералы - альбитизированный и серицитизированный плагиоклаз (20-45%), авгит и роговая обманка (50-70%). Изредка встречается калиевый полевой шпат, обрастающий таблицы плагиоклаза. Цветные минералы значительно хлоритизированы. По химическому составу (см. таблицу, обр.88б) породы соответствуют габбро, по Р.Дэли, отличаясь несколько повышенным содержанием натрия за счет альбитизации плагиоклаза. Контактные воздействия габбро на вмещающие породы выражаются в ороговикании на расстоянии 100-150 м.

Диориты (δ St_2) встречаются редко. Они слагают мелкие штокообразные тела и дайки (р.Сигаиктап). Интрузии занимают площадь 0,2-0,3 км². Дайки имеют мощность 4-5 м, падение их вертикальное. Породы темно-серые, зеленые мелкозернистые. Структура их гипидиоморфнозернистая. Они состоят (в %): из плагиоклаза - 55, цветных минералов - 20, кварца - 5 и калиевого полевого шпата в прорастании с кварцем - 1-2. Из аксессуарных минералов обычен сфен. Плагиоклаз пелитизирован и серицитизирован, частично по нему развиваются хлорит и альбит. Цветные минералы разложены и замещены карбонатом и глинистым минералом.

Интрузии диоритов окружены маломощной (до 10 м) зоной ороговиканных вулканогенно-кремнистых пород поздне мелового возраста. Контакты с вмещающими породами четкие и крутые. В эндоконтакте диориты имеют порфировидную структуру и крупные (до 2 мм) выделения плагиоклаза.

Диоритовые порфириты (δ St_2) слагают небольшие штоки (р.Сигаиктап), пластообразные интрузивные залежи (реки Галькальваам, Белая) и дайки. Штоки занимают площадь около 1 км², а некоторые интрузивные залежи при мощности 300 м протягиваются на 6 км. Они внедрились по напластованию в отложения ирунейской свиты. Диоритовые порфириты - порфировидные породы, вкрапленные выделения которых погружены в гипидиоморфнозернистую основную массу, состоящую из альбитизированного и серицитизированного плагиоклаза и незначительного количества мелких ксеноморфных выделений калиевого поле-

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД

Комп- ненты	Повдневые										Мноценовые				
	595	130a	131	1357	886	720	718	924	1366	871	1470	14320	2239	59	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
SiO ₂	64,26	69,44	65,36	54,24	49,23	50,04	50,12	63,66	64,86	60,26	64,30	56,72	60,96	59,62	
TiO ₂	0,37	0,56	0,50	0,60	0,61	0,57	0,23	0,29	0,31	0,54	0,72	0,78	0,48	0,80	
Al ₂ O ₃	16,27	13,24	13,71	18,65	19,72	16,68	16,58	20,27	17,71	17,85	18,40	17,23	17,10	16,80	
Fe ₂ O ₃	1,15	4,54	3,16	2,33	3,01	0,64	2,44	0,56	2,14	2,97	2,27	4,05	2,20	2,95	
FeO	3,03	1,93	5,23	3,94	5,77	7,02	3,83	1,75	3,14	3,47	1,45	4,02	4,38	2,93	
MnO	0,10	0,17	0,11	0,14	0,08	0,10	0,14	0,11	0,12	0,08	0,07	0,08	0,11	0,07	
MgO	1,66	0,90	1,65	4,17	6,46	9,28	8,41	0,91	1,67	3,00	2,65	3,72	2,76	2,94	
CaO	1,77	1,93	1,96	7,93	9,63	9,53	11,48	2,31	2,72	6,42	5,12	6,72	5,52	4,88	
Na ₂ O	3,90	4,51	3,93	2,94	2,68	1,86	1,81	4,32	3,84	2,70	2,87	2,38	3,20	2,76	
K ₂ O	3,32	1,06	3,26	3,82	1,75	0,64	2,47	3,05	2,21	0,82	2,23	3,76	2,28	4,88	
P ₂ O ₅	0,20	0,15	0,22	0,40	0,21	0,20	0,28	0,18	0,22	0,18	0,14	0,45	0,18	0,22	
SO ₃	-	-	-	-	-	-	-	1,54	-	-	-	-	-	-	
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	2,13	1,47	-	-	-	-	1,08	
ппп	2,16	1,78	1,72	1,25	-	3,54	2,14	-	-	-	-	-	-	0,09	
Σ	100,10	100,35	100,92	100,97	100,47	100,10	100,13	101,08	100,52	100,10	100,22	99,91	99,17	100,02	

40

	Повдневые										Мноценовые				
	318	1331	389a	1181	1205	1397a	24	1387	560	1034	529	438	27	28	
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
SiO ₂	57,20	62,58	60,12	55,56	53,40	62,40	64,02	61,38	63,08	63,75	65,02	63,82	63,05	63,05	
TiO ₂	1,25	0,42	0,48	0,76	0,78	0,56	0,44	0,69	0,28	0,62	0,43	0,40	1,03	1,03	
Al ₂ O ₃	17,76	19,03	17,62	16,64	17,98	17,15	16,92	16,84	18,24	16,34	17,82	17,91	16,94	16,94	
Fe ₂ O ₃	3,00	2,03	4,70	7,18	5,26	1,48	1,76	2,25	1,59	4,27	0,93	2,20	5,13	5,13	
FeO	5,01	2,78	1,38	2,65	4,02	3,87	3,60	4,47	2,85	1,05	4,02	2,34	3,63	3,63	
MnO	0,11	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07	0,07	0,04	0,05	0,14	0,14	
MgO	3,35	2,97	2,03	3,66	4,31	2,09	2,81	2,52	3,15	1,30	2,03	2,97	5,22	5,22	
CaO	7,28	4,41	4,26	6,05	5,74	3,05	5,42	5,96	5,68	4,76	3,90	6,02	9,03	9,03	
Na ₂ O	2,50	2,91	2,70	2,58	2,64	2,88	3,21	3,31	2,77	3,76	4,20	2,81	3,78	3,78	
K ₂ O	1,04	2,43	5,15	3,78	3,74	4,54	2,45	1,79	1,47	2,90	1,21	1,75	1,08	1,08	
P ₂ O ₅	0,17	0,11	0,32	0,16	0,36	0,21	0,12	0,17	0,18	0,25	0,20	0,12	0,38	0,38	
SO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	
CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	
H ₂ O	1,08	-	-	-	-	-	-	0,46	1,11	0,36	-	-	-	-	
ппп	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	99,82	99,75	98,74	99,09	98,3	98,3	100,81	100,15	100,58	99,46	99,86	100,39	99,22	99,22	

41

Продолж. табл.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	13,1	13,7	14,7	12,9	12,4	8,9	7,7	5,1	13,9	10,9	7,1	9,4	11,6	9,9	13,5
c	2,1	2,3	1,5	2,3	6,7	9,3	7,5	9,1	2,7	3,1	8,4	6,8	6,9	6,4	4,8
b	10,6	12,4	14,4	12,6	16,5	22,8	27,0	26,7	11,2	16,4	16,0	10,1	10,3	11,7	11,7
e	74,2	71,6	79,4	72,2	64,4	59,0	57,8	59,1	72,2	69,6	68,5	73,7	71,2	72,0	70,0
a'	38,4	47,6	-	1,2	-	-	-	-	67,3	55,0	-	25,9	-	-	-
f'	35,8	33,2	55,4	76,9	35,3	37,2	22,0	28,0	19,4	28,0	61,3	31,3	47,2	54,2	46,5
ш'	25,8	19,2	33,8	21,9	45,0	50,0	53,4	60,7	13,3	17,0	30,8	42,8	40,4	41,0	42,8
c'	-	-	10,8	-	19,7	12,8	24,6	11,3	-	-	7,9	-	12,4	4,8	10,7
n	64,2	71,2	89,25	65,0	54,2	70,1	52,2	82,2	68,1	72,8	83,0	33,3	49,0	69,0	46,1
q	20,1	13,5	27,9	16,3	2,7	9,1	7,3	-1,1	13,9	14,3	14,4	21,8	12,3	17,8	7,2
a/c	6,9	6,2	9,8	5,6	1,8	0,9	1	0,5	5,15	5,15	0,85	1,4	1,7	1,6	2,8

22

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
a	8,3	9,8	16,0	12,1	12,3	13,5	10,5	10,0	8,4	12,9	10,8	8,1	10,0
c	8,9	6,0	5,8	6,1	7,0	3,8	6,0	6,5	7,0	4,9	4,7	7,4	6,3
b	14,2	11,9	10,9	12,3	13,6	9,6	10,2	11,5	11,9	6,5	11,2	10,7	22,4
e	69,6	72,3	67,3	69,5	67,1	72,8	73,3	72,0	72,7	75,7	73,3	73,8	61,3
a'	-	33,6	-	-	-	2,2	-	-	20,0	-	28,3	13,4	-

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
f'	55,2	28,8	58,2	29,1	36,8	37,7	48,3	54,9	55,0	75,0	41,0	39,1	39,6
ш'	42,0	37,6	38,1	55,1	58,4	60,1	46,3	37,3	45,0	7,6	30,7	47,5	39,6
c'	2,8	-	3,7	15,8	4,8	-	5,4	7,8	-	17,4	-	-	20,8
п	79,6	28,5	44,6	51,5	52,1	48,9	33,3	73,6	74,4	66,0	83,3	34,2	84,0
q	12,7	19,0	9,7	8,7	2,6	14,9	19,6	17,5	21,6	20,7	20,3	24,0	-3,7
a/c	0,8	1,6	2,8	2,0	1,8	3,9	1,8	1,5	1,2	2,6	2,3	1,1	1,4

Примечание. 5 - гранодiorит, р. Галькальваля; 595 - гранодiorит, р. Галькальваля; 130a - гранит, р. Галькальваля; 131 - гранодiorит, р. Галькальваля; 1357 - диоритовый порфирит, р. Тиль-экселькульваля; 886 - габбро, г. Дальяня; 720 - диабаз, р. Якогьяваля; 718 - диабаз, р. Белая; 924 - гранодiorит, руч. Лазурный; 1366 - гранодiorит, р. Тилькселькульваля; 871 - гранодiorит, р. Толятоваля; 1470 - гранодiorит, р. Алькаваля; 14326 - кварцевый диорит, р. Кервокомлейваля; 2239 - кварцевый диорит, р. Якогьяваля; 59 - кварцевый диорит, р. Тыллаг; 318 - кварцевый диорит, р. Толятоваля; 1331 - кварцевый диорит, р. Вакингьяваля; 389a - сленгит, р. Ваньяваля; 1181 - моноклит, р. Увильканеваля; 1205 - моноклит, р. Увильканеваля; 1397a - сиенит-диорит, р. Соляваля; 24 - гранодiorит, р. Мылагиньяваля; 1387 - андезит, р. Линвиреньяваля; 560 - дицит, р. Галькальваля; 1034 - дицит, р. Киргольванутвана; 529 - дицит, р. Хакилотваля; 438 - дицит, г. Косла; 55 - оливниновый базальт, р. Халвитоваля. Все образцы проанализированы в Центральной лаборатории КИТУ (аналитик Г. И. Гузиева).

23

вого шпата. Вкрапленники составляют 30–50% и представлены серицитизированным и карбонатизированным плагиоклазом, хлоритизированным пироксеном и роговой обманкой. Химический состав пород приведен в таблице (обр. 1357). По химизму диоритовые порфириды близки к бескварцевым диоритам (по Р. Дэли), отличаясь от последних незначительной недосыщенностью кремнезема и повышенным содержанием калия за счет новообразований калиевого полевого шпата, обрастающего кристаллы плагиоклаза. На контакте с диоритовыми порфиридами вмещающие вулканогенно-кремнистые образования ороговикуются на расстоянии 50–100 м.

Гранодиориты ($\gamma\delta$ Ca_2) развиты в бассейнах Галькальваяма и Тыльэкелькульваяма, а также на г. Гытыгна, где они слагают пластообразные интрузии или неправильной формы интрузивные тела и дайки. Совместно с гранитами и диоритами эти породы участвуют в строении Алхавитоваямского массива. В бассейне Галькальваяма интрузия гранодиоритов площадью 8–10 км² имеет сложную конфигурацию, разбита разрывами северо-восточных простираний. Размеры пластообразных интрузий колеблются от нескольких десятков метров до 300–400 м по мощности и от 300 м до 3 км – по простиранию. Алхавитоваямский массив имеет вытянутую в меридиональном направлении форму и занимает площадь около 30 км². Гранодиориты прорывают верхнемеловые вулканогенно-кремнистые породы. Абсолютный возраст их (из Алхавитоваямского массива) 78 млн. лет. Гранодиориты – зеленовато-серые среднезернистые, часто порфиридные породы, состоящие (в %): из альбитизированного и пелитизированного плагиоклаза – 50, ортоклаза 15–25, кварца – 25, зеленой роговой обманки и бурого биотита – 10–25. Иногда цветные минералы полностью разложены и замещены хлоритом, карбонатом и эпидотом. Из аксессуарных и рудных минералов встречаются циркон, сфен, рутил, ильменит и магнетит.

По химическому составу гранодиориты (см. таблицу, обр. 5, 595, 131) соответствуют средним составом гранодиоритов (по Р. Дэли), отличаясь от последних повышенным содержанием цветных компонентов.

Обычно интрузии гранодиоритов сопровождаются мощными зонами роговиков. Особенно интенсивная зона ороговикования наблюдается у Алхавитоваямского массива, где развиты двускладные и биотит-силлиманит-кварцевые роговики. Ширина зоны ороговикования колеблется от 0,2 до 1,5 км. В эндоконтакте гранодиориты имеют резко выраженную порфиридную структуру и переходят в гранодиорит-порфиры. В порфиридных выделениях обычен альбитизированный плагиоклаз, расположенный в основной массе, обладающей гипидиоморфнозернистой структурой.

Граниты ($\gamma\delta$ Ca_2) встречаются совместно с гранодиоритами в пределах Алхавитоваямского массива, с которыми они связаны посте-

панными переходами. Граниты имеют розовато-серую окраску, гранитную или гипидиоморфнозернистую структуру. Породы состоят (в %): из кварца – 30, ортоклаза – 35, плагиоклаза (№ 10–32) – 30, биотита и роговой обманки – 5. В единичных кристаллах встречаются апатит и циркон. Из вторичных минералов присутствует хлорит, развивающийся по биотиту и роговой обманке. Плагиоклаз серицитизирован и пелитизирован.

Химический состав гранитов приведен в таблице (обр. 130а). Породы соответствуют граниту, по Р. Дэли, отличаясь некоторым обеднением щелочей, а также отсутствием числовой характеристики α' . Последнее обстоятельство объясняется почти полным отсутствием в породах слюд. По-видимому, весь глинозем пошел на образование полевого шпата.

Становление позднемеловых интрузий района происходило, видимо, в две фазы. С ранними движениями камчатской складчатости были сопряжены внедрения интрузий габбро и пироксенитов. Более поздние тектонические движения камчатской складчатости сопровождалась внедрением гранитоидных интрузий преимущественно гранодиоритового и диоритового состава.

Позднемеловые субвулканические тела и дайки

Субвулканические тела и дайки сложены диабазами, базальтовыми порфиридами и альбитофирами, которые широко распространены на территории листа. Позднемеловой возраст этих пород определяется тем, что они прорывают вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты и встречаются в гальке конгломератов снатольской свиты (р. Вакингинваяма).

Диабазы (μ Ca_2) слагают дайки и небольшие (0,2–0,8 км²) субвулканические тела. Последние встречаются главным образом по р. Кичиге. Дайки при мощности 0,3–10 м протягиваются на 0,3–0,5 км. Углы падения их колеблются от 55 до 80°. Характерная черта диабазов – офитовая, долеритовая, редко толеитовая структура. Они состоят (в %): из плагиоклаза (№ 50–52) – 50–70, авгита – 25–30, магнетита – 2 и апатита – до 1. Плагиоклаз часто альбитизирован, иногда полностью превращен в чистый альбит. Таблицы плагиоклаза обрастают каемкой калиевого полевого шпата. Авгит замещается хлоритом и карбонатом. По химическому составу (см. таблицу, обр. 718, 720) породы близки к диабазам, по Р. Дэли. Контактные воздействия диабазов на вмещающие породы незначительны. Кремнистые породы и кремнистые туфы в экзоконтакте превращены в альбитовые роговики, состоящие из альбита и хлорита. Мощность роговиков не превышает 10–15 см.

Базальтовые порфириты ($\beta \text{M} \text{Cr}_2$) встречаются в виде даек среди вулканогенно-кремнистых образований. Дайки имеют мощность от 0,4 до 3 м и протяженность до 150–200 м. По внешнему облику это темно-серые с зеленоватым оттенком породы с порфировой структурой. Порфировые выделения (30–40%) пироксена и плагиоклаза расположены в основной массе, обладающей интерсертальной, пилотакситовой или апоинтерсертальной структурой. Плагиоклаз вкрапленников альбитизирован и цеолитизирован. Кроме того, по нему развиваются серицит и карбонат. Пироксен частично или полностью замещен хлоритом, карбонатом и эпидотом. В базальтовых порфиритах в зоне эндоконтакта в основной массе встречается зеленовато-бурое хлоритизированное стекло. В экзоконтакте вмещающие породы на расстоянии 5–10 см обожжены.

Альбитофиры (γCr_2) образуют небольшие субвулканические тела и дайки. Размер субвулканических тел не превышает 0,1–0,2 км² (реки Вакингинваам, Вилюнйиваам). Мощность даек колеблется от 10 до 15 м. Характерная черта альбитофиров – зеленовато-серая окраска, миндалекаменная текстура и шаровая отдельность. Породы обладают вариолитовой структурой и состоят из альбита в длинностоватых пелитизированных кристаллах, слагающих шпатовидные или сферические агрегаты (вариоли). Кроме того, встречаются псевдоморфозы карбоната и хлорита по темноцветным минералам. Последние скорее всего были представлены роговой обманкой и пироксеном. Альбитофиры по всем направлениям разбиты тонкими прожилками кварца, хлорита и карбоната. Субвулканические тела и дайки альбитофиров сопровождаются мощной (до 100 м) зоной контактово-измененных пород. Верхнемеловые песчано-глинистые отложения окварцованы и ожелезнены. В эффузивных образованиях ирунейской свиты наблюдается интенсивная альбитизация и пелитизация плагиоклаза, а трещинки в породах выполнены кварцем, альбитом, хлоритом и карбонатом.

Диабазы и базальтовые порфириты, слагающие субвулканические тела и дайки, по структурно-текстурным особенностям и минералогическому составу близки к диабазам и базальтовым порфиритам эффузивного происхождения. Это говорит о том, что большая часть субвулканических тел и даек являлась теми подводными каналами, по которым в верхнем мелу происходили излияния лав в подводных или субаэральных условиях.

Позднемиоценовые интрузии и дайки

Среди интрузий и даек позднемиоценового возраста установлены диоритовые порфириты, диориты, кварцевые диориты, гранодиориты, граниты, граносиениты, монцититы и сиенито-диориты.

Диоритовые порфириты ($\delta \text{M} \text{N}_1^2$) образуют небольшие штокообразные тела, имеющие площадь около 1–1,5 км² и прорывающие олигоцен-миоценовые осадочные (р.Оссора) и среднемиоценовые (реки Лылагинваам, Толятовая и др.) вулканогенные образования. Среди более молодых образований эти породы не установлены, что указывает на их позднемиоценовый возраст.

Диоритовые порфириты – порфировидные зеленовато-серые породы. Порфировые выделения составляют 10–25% и представлены плагиоклазом, пироксеном, роговой обманкой и кварцем. Вкрапленники расположены в гипидиоморфнозернистой основной массе, сложенной из андезита (#35), авгита и ортоклаза. В целом породы состоят (в %): из плагиоклаза (#32–68) – 60–80, цветных минералов – 5–10, ортоклаза – 3–5, кварца – 5 и магнетита – 1–2. Из аксессуаров обичаен апатит. Вторичные минералы развиты довольно широко. Наиболее интенсивно изменен плагиоклаз. По нему развиваются карбонат, эпидот, альбит, серицит и хлорит. Основной плагиоклаз (лабрадор) чаще всего сосеритизирован. Цветные минералы замещаются хлоритом, карбонатом и серпентином. В зоне эндоконтакта вкрапленники плагиоклаза в породах образуют каймой калиевого полевого шпата. Вмещающие породы у контактов с интрузивами изменены слабо. Обычно наблюдается окварцевание пород, обоживание или слабое их ороговикование. Мощность контактового ореола вокруг интрузий не превышает 3–5 м.

Диориты (δN_1^2) встречены в районе высоты 722. Они образуют интрузию, которая занимает площадь около 3 км² и имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму. Диориты прорывают эоценовые вулканы кинкильской свиты и встречаются в гальке конгломератов ильинской свиты (р.Реклёвая). Кроме того, эти породы встречаются совместно с гранодиоритами и гранитами толятовьямского массива, прорывающего среднемиоценовые вулканы. Эти данные позволяют говорить о позднемиоценовом возрасте диоритов. В состав пород входят плагиоклаз-андезин (50–60%), кварц (5–10%) и роговая обманка. Структура – типичная гипидиоморфнозернистая, реже порфировидная. В последнем случае более крупные выделения представлены плагиоклазом. Кроме того, встречаются шестоватые кристаллы апатита, выросшие в зерна плагиоклаза, а также магнетит и пирит.

Вторичные изменения пород незначительны. Плагиоклаз частично карбонатизирован и серицитизирован, а роговая обманка хлоритизирована. Диориты образуют довольно мощную зону контактово-измененных пород (р.Кэнингуваам). В экзоконтакте вмещающие кинкильские базальты ороговикованы и пиритизированы. Мощность роговиков достигает 150–200 м. В эндоконтакте наблюдаются многочисленные опла-

ленные ксенолиты ороговикovaných и пиритизированных базальтов. Характерно, что и сами диориты в экзоконтакте также интенсивно пиритизированы.

Кварцевые диориты ($\gamma\delta n_1^2$) образуют два штокообразных тела (горы Эмусева, р. Питовая), занимающих площадь до 1 км² и прорывающих вулканогенные образования березовской свиты. Кроме того, кварцевые диориты слагают незначительную часть Толятоваямской интрузии, в которой они связаны постепенными переходами с диоритами и гранодиоритами. Породы имеют серую с зеленоватым оттенком окраску; структура их гиллидоморфнозернистая. Они состоят (в %): из кварца - 10-20, ортоклаза - 5-10, плагиоклаз-андезина (№ 35-40) - 40-70, цветных минералов - 5-20, рудного и аксессуарных (апатит, циркон) минералов. Из цветных минералов всегда встречается зеленая роговая обманка, реже - бурый биотит и бесцветный авгит. Кварц и ортоклаз часто находятся в микропегматитовых срастаниях. Из вторичных процессов отмечается пелитизация, серицитизация и соссиритизация плагиоклаза. Цветные минералы зачастую хлоритизированы. Химический состав пород приведен в таблице (обр. 14326, 2289, 59, 318, 1331), из которой видно, что кварцевые диориты района близки к средним составам диоритов (в том числе и кварцевым), по Р. Дэли. Контактное воздействие кварцевых диоритов на вмещающие среднемиоценовые вулканиды незначительное. Оно выражено в окварцевании, пиритизации и ороговиковании вмещающих пород. Зона контактового ореола не превышает 10-20 м.

Гранодиориты ($\gamma\delta n_1^2$) встречаются в виде крупных и мелких интрузий, размер которых колеблется от 1 до 5-7 км² (реки Аюляны, Авлабыва, Айкава и др.). Толятоваямская интрузия ($\gamma\delta n_1^2$), расположенная в верховьях Толятоваяма, сложена на две трети гранодиоритами. Эта интрузия имеет вытянутую в меридиональном направлении форму и занимает площадь около 30 км², она прорывает эоценомиоценовые отложения. В то же время породы, слагающие Толятоваямскую интрузию, встречаются в гальке конгломератов алнейской серии (истоки Гымлата). Эти данные однозначно позволяют говорить о позднеммиоценовом возрасте пород, слагающих Толятоваямскую интрузию. Гранодиориты обладают светло-серой окраской и гиллидоморфнозернистой структурой. Они состоят (в %): из плагиоклаза - 40, ортоклаза - 30, кварца - 10-25, цветных минералов - 5-10. Из аксессуарных и рудных минералов обычно встречаются сфен, апатит, циркон и магнетит. Плагиоклаз представлен олигоклаз-андезином (№ 26-40). Промежутки между таблицами плагиоклаза выполнены ксеноморфными зернами кварца и ортоклаза, характеризующимися одинаковым идиоморфизмом. Из цветных минералов присутствуют биотит, роговая обманка и авгит. Вторичные изменения гранодиоритов интенсивные. Плагиоклаз

соссиритизирован, серицитизирован и пелитизирован. Цветные минералы замещаются хлоритом (пеннингом) с выделением мелкозернистого и землистого агрегата эпидота. Авгит зачастую амфиболлизирован. По химическому составу породы близки к средним составам гранодиоритов, по Р. Дэли (см. таблицу, обр. 924, 1366, 871, 1470, 24).

На контакте с гранодиоритами туфы и эффузивы березовской свиты на расстоянии 150-200 м окварцованы. Кварц развивается по основной массе эффузивов, а по вкрапленным плагиоклазам отмечаются новообразования биотита, рудного минерала и хлорита. Иногда по туфам и эффузивам развивается карбонат, серицит, хлорит и биотит. В экзоконтакте песчаники и кремнистые породы снатольской и ирунейской свит ороговикованы. Мощность зоны ороговикования достигает 1-1,5 км.

Граниты встречаются совместно с гранодиоритами и кварцевыми диоритами ($\gamma\delta n_1^2$) слагающими Толятоваямскую интрузию. Структура пород типично гранитная. Они состоят (в %): из кварца - 30, плагиоклаза - 20, ортоклаза - 25-40, биотита - 5-10, сфена - 3. Состав плагиоклаза колеблется от олигоклаза (№ 20) до андезина (№ 35). Часто плагиоклаз обрастает каймой альбита. Промежутки между плагиоклазом выполнены изометричными зернами кварца и ортоклаза, которые часто находятся в микропегматитовом срастании. Вторичное изменение гранитов аналогично изменениям гранодиоритов.

Граносиениты ($\gamma\delta n_1^2$) образуют два штокообразных тела в горах Аюляны. Площадь массивов около 1-2 км². Граносиениты прорывают вулканогенные образования березовской свиты, среди более молодых отложений они не встречены, что, видимо, говорит об их позднеммиоценовом возрасте. Макроскопически породы розовато-серые. Структура их гиллидоморфнозернистая, участками микропегматитовая или микрографическая. Граносиениты состоят (в %): из ортоклаза - 50-70, олигоклаза - 10-35, кварца - 10-20 и цветных минералов - 5-10. Из последних встречаются зеленая роговая обманка, бурый биотит и пироксен. Олигоклаз всегда серицитизирован, ортоклаз пелитизирован. По биотиту развивается хлорит, а роговая обманка и пироксен замещаются эпидотом и карбонатом. По своему химическому составу (см. таблицу, обр. 389а) породы соответствуют щелочновезувийному роговообманковому сиениту (по Р. Дэли), обогащенному кварцем.

Граносиениты прорывают и интенсивно изменяют вулканогенные образования березовской свиты. Туфы и туффиты обычно окварцованы и пиритизированы. Участками они превращены в темные роговики с лепидогранобластовой структурой и состоят из кварца, биотита и пирита.

В центральной части территории листа наблюдается ряд интрузий сложного состава ($\gamma\delta n_1^2$), которые сложены главным образом мондонитами и сиенито-диоритами, связанными постепенными взаимопереходами. Подобные интрузии развиты в верховьях Ванявама, горах Яковонь и

Мысанавхыткоскин. Самая крупная из них (20 км²) обнажена по р. Ваныаяму, к северу от г. Сасивамгаю, другая интрузия (15 км²) вскрыта по левому притоку р. Сигаиктана г. Якотвонь). Мелкие тела по площади не превышают 1 км². Все интрузии сложного состава находятся в поле развития среднемиоценовых вулканитов, что, видимо, указывает на их позднемиоценовый возраст.

Моноциты — зеленовато-серые или розоватые породы, участками порфирированные. Они состоят (в %): из плагиоклаза — 30–40, ортоклаза — 35–45, биотита и авгита — 5–20. Иногда в породах встречается кварц, количество которого достигает 10–15%. Кроме того, присутствуют апатит (1%) и магнетит (1%). Породам присуща резко выраженная моноцитовая структура. Плагиоклаз слабозонален, по составу соответствует андезину (№ 47), иногда альбитизирован. Ортоклаз пелитизирован, иногда образует микропегматитовые сростания с кварцем. Химический состав моноцитов отобран в таблице (обр. П181, П205). От средних составов моноцитов, по Р. Дэли, породы отличаются повышенным содержанием калиевого полевого шпата и плагиоклаза.

Контактные ореолы вокруг интрузий сложного состава маломощны (10–20 м). Вмещающие породы уплотнены, иногда пиритизированы.

Сиенито-диориты имеют резко подчиненное значение. Чаще всего они тяготеют к краевым частям интрузий. Породы розовато-серые порфирированные. Структура их гипидиоморфнозернистая. Средний состав сиенито-диоритов следующий (в %): плагиоклаз — 40, калиевый полевой шпат — 30, цветные минералы — 20, магнетит — до 3, сфен и апатит — до 1. Количество кварца не превышает 5%. По содержанию плагиоклаза (олигоклаз-андезин), калиевого полевого шпата породы близки к сиенитам. В то же время количество темноцветных минералов, представленных амфиболизированным пироксеном и биотитом, значительное, что приближает эти породы к диоритам. Иногда наблюдается резкое сокращение калиевого полевого шпата за счет увеличения плагиоклаза (до 60–70%), и породы становятся не отличимыми от диоритов. Последние чаще всего встречаются в каревых фациях интрузий сложного состава. По химическому составу (см. таблицу, обр. П397а) породы близки к кварцевым диоритам, по Р. Дэли, отличаясь повышенным содержанием щелочей и главным образом калия, а также избытком кремнезема.

Образование позднемиоценовых интрузий и даек связано с алеутскими складчатыми движениями, происшедшими на рубеже среднего и верхнего миоцена. Изучение структурного положения позднемиоценовых интрузий, их соотношения с вмещающими породами показывает, что внедрение интрузий было не одноактным, а осуществлялось по крайней мере в две фазы. Ранние тектонические движения алеутской складча-

тости сопровождались внедрением интрузий гранитоидного состава (гранодиоритов, гранитов, кварцевых диоритов и др.). Ввиду того, что интрузивные породы гранитоидного ряда имеют соответствующие эффузивные эквиваленты среди вулканитов березовской свиты, можно сказать, что внедрение гранитоидных интрузий произошло в заключительный этап среднемиоценовой вулканической деятельности. Внедрение щелочных интрузий сложного состава было сопряжено с заключительными движениями алеутской складчатости, когда вулканическая деятельность прекратилась полностью. Видимо, в силу этих причин эффузивные эквиваленты щелочных интрузивных пород в рассматриваемом районе отсутствуют.

Миоценовые субвулканические тела и дайки

Субвулканические тела и дайки этого возраста сложены базальтами, андезитами и дацитами.

Базальты (βN_1) встречаются в виде даек в горах Аюляны среди поля развития вулканитов березовской свиты. Мощность даек колеблется от нескольких метров до 20–30 м. Простирания даек различные, но преобладают субширотные. Породы темно-серые, черные мелкопорфировые. Структура их интерсерпентальная, реже микролитовая. Вкрапленники составляют 10–20% и состоят из плагиоклаза (№ 45–48) и авгита. В редких случаях встречаются ромбический пироксен и оливин. Последний чаще всего целиком замещен идиингситом и бурными гидроксидами железа. Количество вкрапленников плагиоклаза и авгита примерно равно. Основная масса сложена микролитами плагиоклаза (№ 40–45) и мелкими зернами авгита и магнетита. Иногда встречается в небольшом количестве (10–15%) бурое вулканическое стекло. Вторичное изменение базальтов слабое. По плагиоклазу развиваются карбонат и хлорит. Вулканическое стекло и пироксен хлоритизированы. На контакте с вмещающими породами базальты имеют резко выраженную порфировую структуру. Сами вмещающие породы обожжены. Зона обжига не превышает 2–3 см.

Андезиты (αN_1) слагают дайки, широко распространенные в горах Аюляны. Мощность даек 3–5 м, падение их крутое (70–80°). Породы порфировые, часто вкрапленники образуют гломеропорфировые сростки. Основная масса гиалопилитовая или микролитовая. Порфировые выделения составляют 10–20% и представлены плагиоклазом (10–15%), а также роговой обманкой, пироксеном и биотитом. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (№ 43–45) и хлоритизированного буровато-зеленого вулканического стекла. Кроме того, в основной массе встречаются мелкие зерна пироксена и магнетита. Из вторичных минералов отмечаются карбонат, кварц, опал, лимонит и хлорит. Хи-

химический состав пород приведен в таблице (обр.1387). Он соответствует среднему химическому составу андезитов, по Р.Дэли. Отличие заключается в некотором избытке в андезитах, встречающихся в рассматриваемом районе, кремнезема. Это связано с присутствием вторичного кварца и опала в них. Контактное воздействие андезитов на вмещающие породы незначительно. Обычно последние на расстоянии 5-7 м от контакта уплотнены или хлоритизированы.

Дациты (γN_1) распространены в северо-западной части листа (реки Реклеваям, Севельваям), где они слагают субвулканическое тело (1,5 км²) и ряд межпластовых или слабосекущих тел. Мощность даек колеблется от 0,5-1 до 10-15 м; протяженность их 150-300 м.

Породы порфировые. Вкрапленники составляют 15-25%. Они расположены в гипидиоморфнозернистой или микроаллотриоморфнозернистой основной массе. Среди вкрапленников встречаются плагиоклаз, резе кварц и роговая обманка. Плагиоклаз зонален, по составу соответствует альбиту, пелитизирован, иногда замещен мелкозернистым агрегатом серицита и карбоната. Роговая обманка замещена рудным веществом, хлоритом и карбонатом. Основная масса сложена аллотриоморфными зернами кварца с пойкилитовыми вростками плагиоклаза (альбита), а также редкими листочками мусковита, гидробиотита и рудной пыли.

На контакте с дацитами вмещающие породы слабо уплотнены, участками каолинитизированы.

Субвулканические тела и дайки базальтов, андезитов и дацитов в большинстве своем являются подводными каналами, по которым в среднемиоценовую вулканическую деятельность происходило питание наземных вулканических построек.

Плиоценовые субвулканические тела и дайки

Подобные образования встречаются повсеместно, за исключением северо-западной части листа (р.Пустая). Они находятся в поле развития вулканогенных отложений алнейской серии и имеют с ними активные контакты. Среди плиоценовых субвулканических тел и даек выделяются базальты, андезиты, дациты, липариты и щелочные базальты (банакиты).

Базальты (βN_2) встречаются в виде даек до 2-3 м мощности (горы Галькальяны, р.Белая). По внешнему облику это темно-серые или черные порфировидные породы. Вкрапленники плагиоклаза, составляющие 10%, находятся в интерсертальной или пилотакситовой основной массе. В целом базальты состоят (в %): из плагиоклаза (биотит) - 40-65, моноклинового пироксена - 20-30, стекла - 0-10, апатита и магнетита - до 10.

Основная масса сложена микролитами плагиоклаза (лабрадор-биотит), моноклинового пироксена, а также тонкими пластинками биотита, магнетитом, апатитом и стеклом. Последнее встречается редко, обычно оно замещено монтмориллонитом.

Андезиты (αN_2) образуют дайки и субвулканические тела. Последние имеют овальную в плане форму и занимают площадь 2-3 км² (горы Галькальяны). Дайки имеют мощность от 2 до 40 м и падение 50-90°. Породы характеризуются порфировой структурой. Основная масса микролитовая, пилотакситовая или гиалопилитовая. Порфировые выделения составляют 5-30% и представлены роговой обманкой, авгитом, резе биотитом и плагиоклазом. В целом андезиты состоят (в %): из плагиоклаза (N_2 46-68) - 50-70, роговой обманки - 10-15, авгита - 10-15, биотита - до 5. Изредка встречается калиевый полевой шпат. В основной массе присутствуют микролиты плагиоклаза (N_2 40) и стекло (0-60%), часто разложенное в кварц-полевоспатовый аллотриоморфнозернистый агрегат. Из вторичных минералов наблюдаются цеолиты, гидрослюда, резе серицит и карбонат, которые развиваются по плагиоклазу. Темноцветные минералы замещаются карбонатом и эпидотом.

Изменения вмещающих пород на контакте с андезитами незначительны. Независимо от возраста и состава вмещающие породы около даек и субвулканических тел уплотнены и обожжены. Зона обжига не превышает 3-5 см.

Дациты (γN_2) встречаются в виде даек и куполообразных тел значительных размеров. На г.Линвирен субвулканическое тело имеет площадь 6 км². Мощность даек колеблется от 1-2 до 20-30 м, протяженность их составляет 0,5-3,5 км. Дациты прорывают разнообразные по составу и возрасту отложения. В то же время их верхняя возрастная граница определяется тем, что они прорывают вулканогенные образования алнейской серии.

Для пород характерно содержание фенокристаллов плагиоклаза, кварца и роговой обманки, расположенных в основной массе, имеющей микрогипидиоморфнозернистую или фельзитовидную структуру. Количество составляет (в %): плагиоклаза (андезина) - 30-50, роговой обманки - 10, калиевого полевого шпата - 10. Кроме того, встречаются магнетит, ильменит, апатит. Основная масса состоит из микролитов и табличек плагиоклаза, зернышек кварца и калиевого полевого шпата. По плагиоклазу развивается цеолит, а роговая обманка замещается хлоритом, монтмориллонитом и рудным минералом. В таблице (обр.560, 1034, 529, 438) приведены химические составы дацитов. Из сопоставления числовых характеристик и сравнения цифр анализов со средними значениями дацитов, по Р.Дэли, видно, что дациты рассматриваемого района по составу близки к дацитам, по Р.Дэли.

Дацинты сопровождаются незначительными по мощности ореолами контактово-измененных пород. Песчаники и алевролиты ваямпольской серии в зоне экзоконтакта темнеют и подвергаются окварцеванию на расстоянии 10 м от контакта. Иногда в алевролитах наблюдается обилие серицита и пирита.

Липариты (λN_2) встречаются в виде даек в бассейнах и субвулканических тел Гвильзекелькуваяма и Прав.Алхавитоваяма, где они прорывают вулканогенно-кремнистые отложения ирунейской свиты. Мощность даек колеблется от 5 до 15 м, длина их достигает 2 км. Липариты имеют "свежий" облик, вторичное изменение их незначительное, что дало основание отнести их к плиоцену. Липариты - светло-серые порфировые породы. Во вкраплениях установлены (в %): кварц - 5, плагиоклаз (альбит) - 5, санидин - 3, биотит - 1. Кроме того, встречаются апатит, магнетит и пирит. Кварц и плагиоклаз часто образуют гломеропорфировые сростки. Основная масса состоит из сферолитов с радиально-лучистым строением. По ним, а также плагиоклазу развиваются мелкочешуйчатый серицит и карбонат, а по биотиту - хлорит. Характерно, что липариты не оказывают никакого контактового воздействия на вмещающие породы.

Щелочные базальтоиды (ΘN_2) слагают дайки, прорывающие отложения лесновской серии. Мощность даек колеблется от 5 до 15 м, простирание их северо-восточное. Плиоценовый возраст пород определяется тем, что в пределах Западной Камчатки аналогичные породы прорывают среднеплиоценовые отложения [6].

По минералогическому составу породы отвечают банакитам. Для них характерна порфировая структура и микрозернистая основная масса. Они состоят (в %): из эгирик-авгита - 35-45, биотита - 10-15, основного плагиоклаза и калиевого полевого шпата - 30-50, магнетита - 5-8. Изредка встречается оливин (до 5%), а также кварц. Породы интенсивно карбонатизированы, особенно плагиоклаз. Оливин замещен гидроокислами железа. На контакте с банакитами песчаники и аргиллиты лесновской серии брекчированы и карбонатизированы.

Образование плиоценовых даек и субвулканических тел, видимо, было синхронным с позднеогневым "алнейским" вулканизмом. Большинство даек и экструзий комагматичны эффузивным образованиям алнейской серии.

Четвертичные субвулканические тела и дайки

Субвулканические тела и дайки сложены базальтами и андезитами и находятся в юго-восточной части листа, в поле развития нижнечетвертичных плато-базальтов.

Базальты (βQ) встречаются в виде даек мощностью 3-5 м. Это темно-серые афировые или порфировые породы. Во вкраплениях наблюдаются (в %): оливин - до 50, реже авгит - 15-35 и плагиоклаз - 6-65. Основная масса (60-100%) интерсертальная, пилотакситовая или микроделеритовая. Она состоит (в %): из микролитов плагиоклаза (андезин) - 40-60, авгита - 50 и вулканического стекла - 0-5. Вторичные изменения пород не установлены. По химическому составу (см. таблицу, обр.55) породы соответствуют оливиновому базальту, по Р.Дэли. На контакте с базальтами вмещающие породы обычно обожжены. Зона обжига 2-3 см.

Андезиты (αQ) образуют куполообразные тела в верховьях Геттигиваяма. Площадь этих тел в современном срезе не превышает 1-2 км². Породы имеют серую окраску, порфировидную или афировую структуру. Основная масса гялопидиловитовая. Вкрапления представлены плагиоклазом (№ 30) и изредка кварцем. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, часто с субпараллельной ориентировкой. Они погружены в буроватый стекловатый мезостази, среди которого встречаются радиально-лучистые агрегаты и листочки слюдяного минерала, ассоциирующего с бурными гидроокислами железа.

Андезиты прорывают нижнечетвертичные плато-базальты. На контакте с ними базальты интенсивно брекчированы. Зона брекчирования имеет мощность 1-2 м.

Гидротермально измененные породы

Эти породы на территории листа распространены широко и приурочены к зонам разрывных нарушений или приконтактовым частям интрузий (р.Альказаям, горы Кививакога и др.).

Обычно гидротермальному изменению подвергнуты вулканические породы березовской свиты, хотя изредка изменены вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты. В исключительных случаях гидротермально изменены вулканы алнейской серии (р.Ветнейваям). Все это говорит о позднемиоценовом проявлении гидротермальной деятельности.

Из гидротермальных пород развиты пропилиты и вторичные кварциты.

Пропилиты по составу подразделяются на карбонатные, карбонат-хлоритовые и эпидот-хлоритовые. Изредка встречаются цеолитовые пропилиты. Все эти разновидности обычно связаны между собой постепенными переходами и отличаются друг от друга по количественным соотношениям карбоната, хлорита и цеолита.

Пропилиты имеют зеленую или темно-зеленую окраску, часто пористые. Поры выполнены радиально-лучистым агрегатом карбоната, хлорита и кварца. Структура пород бластопорфировая с реликтовой структурой эффузивов и пирокластов. Порфиновые выделения целиком замещены хлоритом, карбонатом и реже эпидотом. Обычно хлорит развивается по цветным минералам, реже плагиоклазу, карбонат — чаще всего по плагиоклазу. Основная масса замещается хлоритом, карбонатом и кварцем.

Вторичные кварциты в пределах листа развиты широко. Среди них различаются монокварциты и каолиновые кварциты, встречающиеся в виде пластов мощностью от 10 до 50 м.

Монокварциты обнажаются по руч. Давурному, р. Ситгаэктапу и др., где они слагают небольшие пластовые залежи.

Породы имеют серую или светло-серую окраску, массивную, пятнистую или брекчиевую текстуру. Микроструктура гранобластовая, реже сохраняются реликты микропоякитовой или криптокристаллической структуры исходной породы. Монокварциты состоят из кварца (80–95%) с небольшим количеством адунита и рутила. В выделенных разностях, помимо кварца, встречаются лейкоксен и лимонит.

Каолиновые кварциты встречаются в бассейнах Алькаваяма, Галькальваяма и др. По внешнему облику они отличаются от монокварцитов своим белым цветом.

Микроструктура пород реликтовая порфировая с гранобластовой основной массой. Последняя замещена кварц-каолиновым агрегатом, а вкрапленники — мелкочешуйчатым каолинитом. Каолинит обычно заполняет многочисленные микротрещинки. В каолиновых кварцитах, кроме того, встречается мелкая вкрапленность пирита, карбоната, магнетита и лейкоксена.

Т Е К Т О Н И К А

Располагаясь на стыке двух крупных структурно-фациальных зон: Западно-Камчатской (краевой прогиб) и Центрально-Камчатской (внешняя вулканическая дуга) [1], рассматриваемый район отличается исключительно сложным тектоническим строением. Это обусловлено еще и тем, что значительная территория находится в зоне глубинного разлома [4], структурным выражением которого являются системы многочисленных разрывных нарушений типа обросов, взбросов и т.д. Кроме того, этот глубинный разлом явился путем проникновения глубинного магматического материала, что обусловило интенсивную магматическую деятельность в районе в позднем мезо и кайнозое. Разнообразный магматизм в свою очередь определял металлогенические особенности и

специфику рассматриваемой территории. Здесь обнаружены многочисленные проявления ртути, золота и полиметаллических руд. В зависимости от степени дислоцированности, характера взаимоотношения различных комплексов пород в пределах района выделяется пять структурных ярусов, отделенных друг от друга угловыми несогласиями, которые наблюдаются на большой территории полуострова (рис.1).

Первый ярус охватывает верхнемеловой комплекс пород геосинклинальной стадии развития района. Образование этих пород произошло в промежуток времени от ранних этапов заложения геосинклинали до общей инверсии ее.

Этот структурный ярус наиболее сложно построен и сложен двумя комплексами пород: песчано-глинистым (лесновская серия), соответствующим ранним стадиям становления геосинклинали, и вулканогенно-кремнистым (яруневская свита) — более поздним этапам ее развития.

Породы первого яруса в камчатскую фазу складчатости (на границе мела и палеогена) были смяты в крутые складки и разбиты разрывными нарушениями, конкордантными к направлению складок. При этом песчано-глинистые отложения лесновской серии были собраны в мелкие, чаще всего изоклинные складки. Размах крыльев изоклинных складок не превышает нескольких десятков метров, реже достигая 200–300 м. Обычно изоклинные складки запрокинуты к северо-западу.

В отложениях яруневской свиты, представленной вулканогенными и кремнистыми породами, изоклинная складчатость отсутствует. Породы собраны в крутые, большей частью железные складки. Углы падения слоев на крыльях достигают 50–80°, часто наблюдается опрокинутое залегание.

В отложениях встречаются многочисленные переходные слои, особенно это характерно для лесновской серии. При этом в отложениях последней широко развиты структуры будинок.

Характерная особенность пород первого структурного яруса — выдержанное их простирание на северо-восток.

Второй структурный ярус отделен от первого крупным угловым несогласием, достигающим 80° (реки Рекливаяма, Ивоваяма). В строении яруса участвуют эоценовые вулканиты кинильской свиты, которые собраны в крутые складки со значительной амплитудой размаха крыльев. По р. Кинильгувайму наблюдаются складки, размах крыльев которых достигает 1–2 км при углах падения на крыльях 20–30, реже 60°.

В целом породы второго структурного яруса имеют северо-восточное простирание и разбиты мелкими тектоническими подвижками на ряд блоков.

Третий структурный ярус сложен осадочными породами эоценового возраста. Далее рассматриваемого района, в бассейнах Караги и Драпки, по данным Д.А. Новоселова, между осадочными отложе-

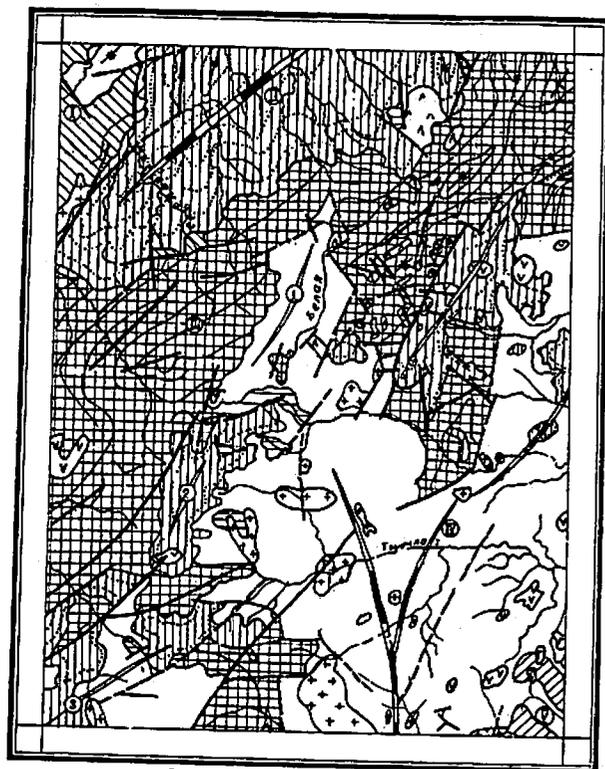


Рис. 1. Тектоническая схема.

I-Кинкильское поднятие; II-Пусторецкая впадина; III-Лесновский антиклинорий; IV-Кичигинская впадина; V-Тышлатское поднятие. 1-грабен-синклиналь р. Белой; 2-Вильневская синклиналь; 3-Алькаваянская грабен-синклиналь; 4-Галькальваянская синклиналь; 5-Вакингииваянский горст. Структурные ярусы: 1-первый (верхнемеловой); 2-второй (эоценовый); 3-третий (верхнеэоценовый-среднемиоценовый); 4-четвертый (верхнемиоцен-плиоценовый); 5-пятый (четвертичный). Магматические образования: 6-позднемиоценовые интрузии; 7-позднемиоценовые интрузии; 8-позднемиоценовые интрузии; 9-четвертичные субвулканические тела. Простирания слоев: 10-первого структурного яруса; 11-третьего структурного яруса. 12-оси впадин; 13-оси структур второго порядка (синклиналей); 14-оси структур третьего порядка: а - синклиналей, б - антиклиналей; 15-разрывные нарушения: а - установленные, б - предполагаемые

ниями взаимпольской серии и березовскими вулканитами зафиксировано угловое несогласие. Поэтому в третьем структурном ярусе Ю.А.Новоселов выделил два подъяруса. На исследованной площади угловое несогласие между осадочными и вулканогенными образованиями не выражено, в силу чего третий ярус на подъярусах не разделен.

В целом породы третьего структурного яруса дислоцированы в меньшей степени, чем в первых двух ярусах. В среднем углы падения пород составляют 10-15°, достигая в отдельных случаях 20°. Породы собраны в пологие складки с осями, ориентированными в северо-восточном, меридиональном и даже северо-западном направлениях.

Четвертый структурный ярус сложен породами кавранской и алнейской серий, которые с резким угловым несогласием налегают на отложения предыдущих ярусов. Отложения, слагающие четвертый структурный ярус, дислоцированы незначительно. Особенно слабо дислоцированы отложения кавранской серии, выполняющие Пусторецкую впадину. Углы падения слоев колеблются от 4-6 до 10°. Изредка в зонах разломов они достигают 32 и даже 50° (реки Кэнигтуваия, Реклэвая). В центральной части Пусторецкой впадины часто наблюдается горизонтальное залегание слоев. Вулканиты алнейской серии собраны в пологие складки с углами наклона слоев на крыльях до 10-15, реже 30-35° (г.Рорыранэ).

Пятый структурный ярус сложен горизонтально залегающими или слабо наклонными (2-3° к юго-востоку и востоку) плато-базальтами раннечетвертичного возраста. Угловое несогласие между этим ярусом и четвертым ярусом непосредственно в обнажении не наблюдалось. В то же время оно должно быть исходя из того, что нижнечетвертичные плато-базальты перекрывают олигоцен-миоценовые отложения.

На территории района выделяется ряд крупных положительных и отрицательных структур. На северо-западе рассматриваемой площади обнажено юго-восточное крыло Кинкильского поднятия, которое сложено эоценовыми вулканитами кинкильской свиты. На графиках А Та эта структура характеризуется слабо положительным магнитным полем. Наиболее приподнятая часть крыла расположена в районе высоты 468, где оно осложнено небольшой Томмаиваянской синклиналью, выполненной угленосными образованиями иргириинской свиты. Эта складка имеет северо-восточное простирание, ширина ее достигает 5 км при длине 10-12 км. К северо-востоку эта структура уходит за пределы площади. Юго-западное периклинальное окончание складки срезано небольшим разрывным нарушением северо-западного простирания.

В районе высоты 722 эоценовые эффузивы, слагающие юго-восточное крыло Кинкильского поднятия, прорваны диоритами позднемиоценового возраста. Эта интрузия имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму и приурочена к разлому, ограничивающему Кинкиль-

ское поднятие от Пусторецкой впадины. Последняя расположена восточнее этого поднятия. Впадина, большая часть которой находится вне площади листа, в бассейне Пустой, на территорию заходит своим юго-западным центриклинальным окончанием. Наибольшая ширина ее в пределах рассматриваемого района достигает 35-40 км при длине 45-50 км. Впадина асимметричная, ось ее смещена к северо-западному крылу, которое разбито крупными разрывами в основном северо-восточных простираний. В бассейне Кэнинггуаяма по одному из таких разломов Пусторецкая впадина отделяется от Кинкильского поднятия. Южная периклиналиная часть также по разлому граничит с Лесновским антиклинорием. Асимметрия впадины выражается не только в смещении ее оси к северо-западному крылу, но и в строении обоих крыльев. На юго-восточном крыле слои падают под углом $5-10^{\circ}$; на северо-западном крыле углы более крутые и достигают $15-20^{\circ}$, а вблизи разломов -50° .

Впадина сложена осадками кавранской серии, причем на крыльях обнажаются породы ильинской и какертской свит, а ядро ее сложено отложениями этолонской свиты. Породы кавранской серии, выполняющие Пусторецкую впадину, в целом имеют моноклиналиное падение слоев к оси ее, лишь в редких случаях осложнены небольшими и пологими синклиналиными складками. Последние выявляются главным образом по элементам залегания среди монотонной толши песчаников и алевролитов. Такие синклиналиные складки наблюдались на правом берегу Пустой и в районе высоты 863. В первом случае складка осложняет северо-западное крыло Пусторецкой впадины. Длина складки не превышает 5-7 км, а ширина ее достигает 2,5-3 км. Сложена она песчаниками и алевролитами верхней подсвиты какертской свиты.

В районе высоты 863 небольшая синклиналиная складка осложняет восточное крыло Пусторецкой впадины. Складка имеет меридиональное простирание при длине 5 км и размахе крыльев 3-4 км. Выполнена она конгломератами и песчаниками этолонской свиты.

Наиболее крупной тектонической единицей района является Лесновский антиклинорий, занимающий значительную территорию листа. Он протягивается в северо-восточном направлении от верховьев Паланн до Валоваяма на расстоянии 180 км. Наибольший размах крыльев антиклинория достигает 40-50 км в бассейне Прав. и Лев. Лесной. На территорию листа Лесновский антиклинорий заходит своей северо-восточной периклиналией. В бассейне валоваяма и Гочни-Валоваяма антиклинорий полностью погружается под осадочные образования кавранской серии, выполняющие Пусторецкую впадину. Наибольшая ширина его (25-30 км) наблюдается в бассейне Эниггваяма. Длина антиклинория на территории листа составляет 70-80 км.

Ось Лесновского антиклинория не совпадает с водораздельной линией Срединного хребта. Она смещена относительно водораздела к северо-западу на 20-25 км. Свод антиклинория расположен в среднем течении Эниггваяма, где он осложнен Пусторецкой впадиной. Таким образом, в пределах территории листа искривляется главным образом юго-восточное крыло этого антиклинория, которое восточнее Срединного хребта осложнено зоной глубинного разлома и перекрыто более молодыми образованиями, выполняющими сложную построенную наложенную Кичигинскую впадину. На карте изоаномал Лесновский антиклинорий характеризуется слабо положительным или даже отрицательным гравитационным полем. Это можно объяснить утолщением земной коры в районе Срединного хребта. Видимо, здесь проходит наиболее прогнутая часть Корякско-Камчатской геосинклинали (по В.В. Белоусову). На графиках Δ Та сводовой части антиклинория свойственно слабо положительное магнитное поле, по которому он неотличим от Пусторецкой впадины. В строении антиклинория участвуют породы первого структурного яруса, при этом центральная часть его сложена песчано-глинистыми флишевыми отложениями лесновской серии. На крыле развиты вулканогенно-кремнистые образования ирунейской серии. Крыло многочисленными разрывными нарушениями разбито на мелкие блоки. Кроме того, здесь наблюдается обилие интрузивных тел разнообразного состава, возраста и размера, из которых наиболее крупный Алхавитоваянский массив гранитов, гранодиоритов, диоритов, габбро и пироксенитов.

К юго-востоку Лесновский антиклинорий сопряжен с Кичигинской впадиной. При этом сопряжение их весьма сложное. Часто оно осуществляется по многочисленным разломам разнообразного направления, хотя в целом выдерживаются системы разрывов северо-восточного и северо-западного простирания. Кичигинская впадина протягивается с северо-востока на юго-запад на расстоянии 70-80 км, от р. Валоваяма к верховьям Оссоры. Наибольшая ширина ее достигает 50-60 км на тех участках, где она "язычками" вдаётся в пределы Лесновского антиклинория. В среднем ширина впадины составляет 25-30 км. Кичигинская впадина сложена построена. Ось ее проходит в районе гор Вутэхавам, Аюляны. В горах Вутэхавам наблюдается небольшое синклиналиное "ответвление", ось которого имеет север-северо-западное простирание.

Кичигинская впадина сложена породами третьего структурного яруса, из которых наиболее распространены вулканиты березовской свиты. На юго-восточном крыле, помимо вулканитов березовской свиты, присутствуют осадки нижнего и среднего миоцена (песчаники, алевролиты, аргиллиты гахкинской и утхолокской свит). Кроме того, на северо-западном крыле встречаются прибрежно-морские и континентальные образования утхолокской свиты, которые выстилают неболь-

шую синклиналиную складку, названную грабен-синклиналью р.Белой. Складка имеет северо-восточное простирание и протяжение в 25 км при наибольшей ширине 8-10 км. Юго-западное крыло складки ограничивается рядом небольших разломов, по которым оно отделяется от верхнемеловых образований. Центриклинальная северная часть грабен-синклинали р.Белой также отделена по разломам от Лесновского антиклинория. Ядро этой складки сложено вулканитами березовской свиты. Углы падения крыльев не превышают 10-15°.

К югу от грабен-синклинали р.Белой расположена Вилунейская синклиналь, находящаяся на замыкании северо-западного ответвления Кичигинской впадины. Эта складка имеет северо-восточное простирание, протягиваясь в этом направлении на 20 км при максимальной ширине около 5-7 км. Северо-восточное центриклинальное замыкание складки ограничено разрывным нарушением. На юго-западном ее замыкании наблюдается небольшое субвулканическое тело андезитов, прорывающее отложения алнейской серии. Последние целиком выполняют эту складку.

В бассейне Галькальваяма, тоже на северо-западном крыле Кичигинской впадины, расположена Галькальваямская синклиналиная складка, имеющая сложную конфигурацию. Складка имеет северо-восточное простирание при длине около 30 км и ширине 10-12 км. Синклиналь резко асимметрична вследствие того, что ее северо-западное крыло срезано крупным разрывным нарушением северо-восточного простирания. Юго-западное центриклинальное замыкание складки также ограничено рядом мелких разломов северо-западного и северо-восточного простирания. Углы падения слоев на юго-восточном крыле складки более пологие (10-15°), чем на северо-западном ее крыле, где они достигают 30-40°. Такие крутые углы падения связаны с разломами, ограничивающими складку с этого крыла.

В бассейнах Кэнгуваяма и Алькаваяма, на западном крыле Кичигинской впадины, вблизи стыка ее с Лесновским антиклинорием, расположена Алькаваямская грабен-синклиналиная складка, которая имеет сложную конфигурацию и разбита мелкими разрывными нарушениями в основном северо-восточных простираний.

Складка сложена вулканогенными отложениями березовской свиты и алнейской серии. При этом вулканиты алнейской серии тяготеют к осевой части складки. По р.Вакингиваяму на площади Кичигинской впадины наблюдается выход меловых пород, слагающих Вакингиваямской горст. Этот горст с запада ограничен разломом, который отделяет его от Алькаваямской грабен-синклинали. Отложения березовской свиты, слагающие Кичигинскую впадину, прорваны многочисленными интрузиями гранодиоритов, кварцевых диоритов, а также интрузиями сложного состава. Особенно крупные интрузии приурочены к северо-запад-

ной синклиналиной ветви Кичигинской впадины, которые тяготеют к наиболее прогнутой ее части.

На графиках Δ Та Кичигинская впадина отбивается интенсивно выраженным магнитным полем (рис.2). Это обусловлено тем, что впадина (значительная ее часть) расположена в зоне глубинного разлома. На картах изоаномал Кичигинская впадина характеризуется положительными значениями гравитационного поля (рис.3).

К юго-востоку от Кичигинской впадины расположено Тымлатское поднятие, которое на территорию заходит западным крылом. Последнее сложено палеогеновыми (ковачинская серия) и миоценовыми (гакхинская свита) отложениями. Восточнее, за пределами площади, наиболее приподнятая часть Тымлатского поднятия бронирована мощным чехлом плато-базальтов.

Простирание этой структуры северо-восточное, что подчеркивается гравитационной положительной аномалией. На графике Δ Та поднятию свойственно отрицательное магнитное поле. Крыло в пределах площади осложнено небольшими разрывными нарушениями, по которым произошли небольшие сбросы в сторону Кичигинской впадины. С такими разломами связаны небольшие тела диоритовых порфиритов миоценового возраста, а также ряд субвулканических тел и даек дацитов, андезитов и базальтов плиоценового и четвертичного возраста.

Разрывные нарушения в пределах района развиты широко. Особенно распространены разломы северо-восточного и северо-западного направлений, хотя встречаются разрывы субширотного и субмеридионального простирания. Наиболее крупными являются разломы северо-восточных направлений, которые протягиваются на 20-25 км.

Самые большие разломы северо-западных простираний едва достигают 10-15 км в длину.

Такая интенсивная разрывная тектоника обусловлена расположением значительной площади листа в зоне глубинного разлома, который достаточно четко устанавливается по геофизическим данным. На графиках этот разлом подчеркивается аномально высокими положительными значениями Δ Та, хотя в целом магнитное поле неоднородно. Особенно большие значения Δ Та свойственны выходам интрузивных тел, а также вулканогенным породам ирунейской свиты (горы Тналле, Энинг, р.Белая). При этом характерно, что такие значения Δ Та приурочены к небольшим линейно-вытянутым зонам, приуроченным к мелким разломам, заполненным интрузивными и субвулканическими магнитными образованиями. Ширина зоны глубинного разлома, по данным аэромагнитной съемки, достигает 20-25 км. Простирание ее северо-восточное.

Повышенные значения Δ Та характерны для северо-западной части зоны глубинного разлома. Юго-восточное крыло его имеет слабо-

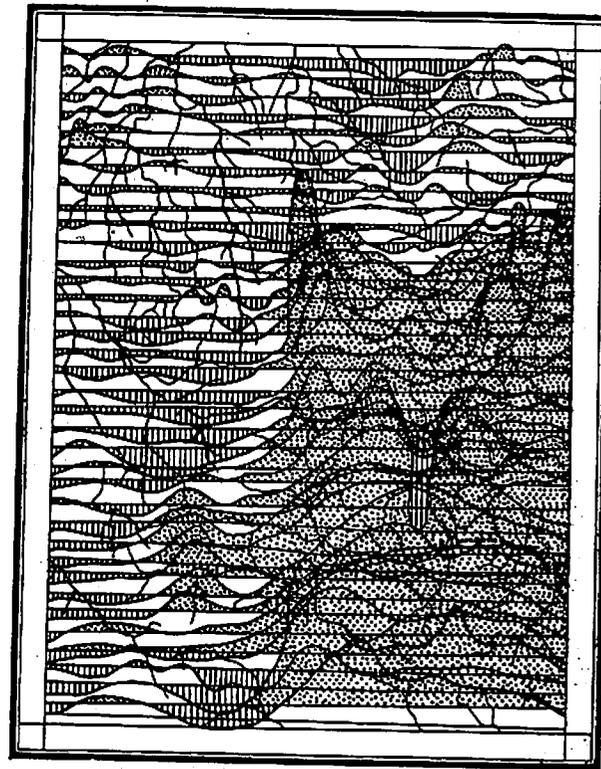


Рис.2. Карта графиков ΔTa

магнитное положительное поле. При этом на северо-западном крыле разлома наблюдаются резкие переходы от аномально положительных значений ΔTa к аномально отрицательным. В то же время на вго-восточном крыле такие перепады значений ΔTa отсутствуют. Это, видимо, можно объяснить тем, что вся масса магматических образований расположена на северо-западном крыле, а также наклоном "плоскости" разлома на северо-запад. По этой "плоскости", вероятнее всего, происходит надвигание северо-западного крыла на вго-восточное. На карте изометал глубинный разлом подчеркивается гравитационной ступенью которая приблизительно находится на стыке Лесновского антиклинория и Кичигинской впадины.

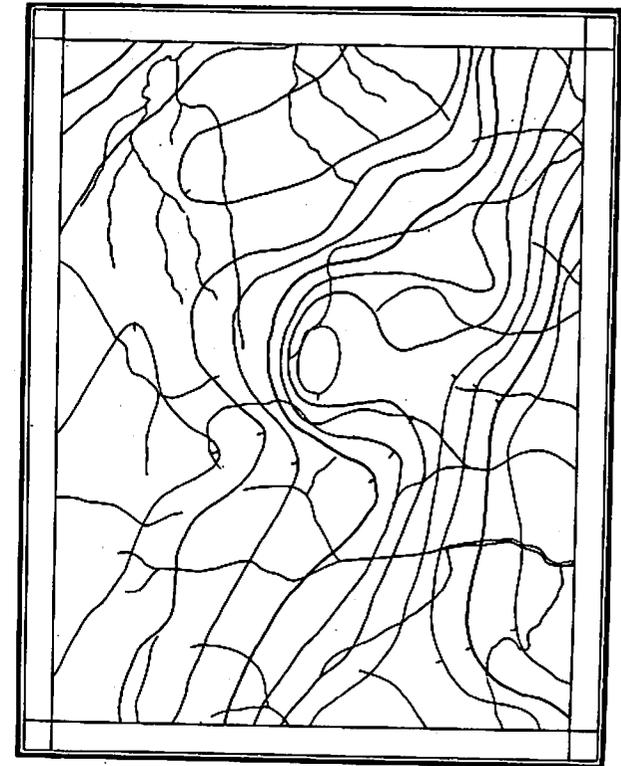


Рис.3. Схема гравитационных аномалий

В большинстве случаев разрывы фиксируются непосредственно в обнажении или на аэрофотоснимках. Иногда они устанавливаются по крутым углам падения слоев, которые несвойственны последним в нормальном залегании, вдали от разломов (реки Кэнингваям, Сельваям).

В других случаях разломами отделяются породы разного возраста. В частности, в верховьях Кэнингвайма наблюдается крупный разлом, протягивающийся до верховьев Энингвайма, по которому контактируют песчано-глинистые и вулканогенно-кремнистые образования верхнего мела с вулканитами алнейской серии. Подобные разломы наблюдаются в горах Галькальяна, бассейнах Белой, Вакингиваяма и др.

Часть разломов устанавливается по линейному распространению гидротермально измененных пород. В частности, крупный разлом, протягивающийся от юго-восточных склонов высоты 1036 в северо-восточном направлении к долине Тымлата, сопровождается зоной гидротермально измененных пород, ширина которой достигает 1-3 км. Длина зоны 20-24 км.

К зонам разломов часто приурочены дайковые, субвулканические и интрузивные тела. Особенно много даек дацитового состава приурочено к субширотному разлому, протягивающемуся от р.Ивоваяма к р.Сельваяма.

По типу смещения наибольшим распространением пользуются разрывные нарушения сбросового, сбросо-сдвигового, реже взбросового характера. К сбросам относится большая часть крупнейших разломов района. В частности, по разлому, проходящему по р.Кэнингуаяма, произошло опускание юго-восточного крыла в сторону Лусторекской впадины. Амплитуда сброса достигает 70-100 м. Ис сбросу, по которому в верховьях Кэнингуаяма, Мани-Панты, Энингуаяма контактируют отложения мела с вулканитами алнейской серии, сброшено юго-восточное крыло. Амплитуда сброса не превышает 0,4-0,5 км. Много сбросов наблюдается в бассейне Вакингинваяма, в горах Галькальяны, Яктовнь и др. Плоскости всех сбросов вертикальны или близки к 90°.

Небольшой сбросо-сдвиг наблюдается в верховьях Пустой. Длина сбросо-сдвига достигает 12-15 км. Этот разлом фиксируется крутыми падениями пород на крыльях его, зонами дробления и брекчирования. Плоскость разрыва вертикальна. Сброшено юго-западное крыло. Амплитуда сброса около 100 м. Кроме того, по этому разлому произошел горизонтальный сдвиг северо-западного крыла к северо-востоку на 0,3-0,4 км. Небольшие сбросо-сдвиги наблюдаются, кроме того, по р.Галькальваяма, в районе г.Рорыранэ и др.

Разломы взбросового характера на площади листа встречаются редко. Один из таких взбросов установлен по рекам Энингуаяма и Икхиваяма. По разлому, проходящему по долине Икхиваяма, который фиксируется зоной брекчирования, зеркалами скольжения, взброшено юго-восточное крыло. При этом амплитуда взброса составляет около 0,3-0,4 км.

Разломы в основном молодые посталейские, так как наблюдается пересечение разломами любых направлений вулканитов алнейской серии. В то же время крупные разломы, особенно северо-восточных направлений, согласные с простиранием складчатых структур, заложились, скорее всего, в верхнем меле. Впоследствии они лишь обновлялись.

Геологическая история территории района может быть прослежена с позднего мела, когда заложился геосинклинальный трог, ось которого проходила в районе водораздела Срединного хребта. Прогибание

трога компенсировалось терригенными осадками лесновской серии и вулканогенно-кремнистыми образованиями ирунейской свиты, причем в начальные этапы прогибания тектонические движения носили "пульсирующий" характер, следствием чего явилось образование мощной флишевой толщи (лесновская серия).

Во вторую половину прогибания проявилась интенсивная вулканическая деятельность, выразившаяся в подводных излияниях спилитов, андезитовых и базальтовых порфиритов и диабазов. Эти лавы перемежаются с туфокремнистыми образованиями. Дальнейшая эволюция шла в сторону раскисления продуктов извержения. Конечные этапы верхне-меловой вулканической деятельности ознаменовались за пределами района излияниями альбитофиров, кератофиров и кварцевых кератофиров. Однако и в это время наблюдались излияния лав основного и среднего состава.

В конце мела происходит общее поднятие территории, связанное с основными фазами камчатского орогенеза. Это поднятие сопровождалось внедрением интрузивных пород гранитоидного ряда, а также габбро и пироксенитов. В это время сформировался Лесновский антиклинорий.

На протяжении первой половины палеогена на большей части района существовали континентальные условия. Лишь на северо-западе площади в эоцене в полуконтинентальных условиях происходят излияния лав кинкильской свиты.

Новая трансгрессия моря, начавшаяся в пределах западного побережья Камчатки в верхнем эоцене, территорию листа захватила в раннем олигоцене. При этом море было лишь на юго-западе района (бассейны Дылагинваяма, Вакингинваяма и др.). В это время образовалась мощная толща терригенных образований снатольской свиты. В продолжение среднего и верхнего олигоцена происходит углубление олигоценового бассейна, хотя расширение его не происходит.

Ранний миоцен ознаменовался небольшим поднятием и возобновлением вулканической деятельности. Это поднятие приводит к тому, что к концу раннего миоцена на большей территории устанавливается континентальный режим. Лишь на востоке площади существуют прибрежно-морские условия. В среднем миоцене происходит расширение морского бассейна. По заливам море достигает даже района современного Срединного хребта (бассейн Белой). В пределах морского бассейна в среднеммиоценовое время наблюдается образование грубозернистых осадков, а также угленакпление.

В среднем миоцене на фоне продолжающегося опускания района произошла фаза вулканизма, с которой связано образование мощной толщи вулканитов (березовская свита). Вся среднеммиоценовая вулка-

ническая деятельность, как и позднемиоценовая, была сосредоточена в зоне глубинного разлома. В это время произошло заложение Кичигинской впадины, в пределах которой главным образом и протекал среднемиоценовый вулканизм.

После алеутской фазы складчатости, когда отложения палеогена и миоцена были смяты в пологие складки, к востоку от Срединного хребта устанавливаются полуконтинентальные условия. Этот район в продолжение верхнего миоцена и плиоцена явился ареной бурной вулканической деятельности, хотя и менее интенсивной, чем среднемиоценовая. После алеутской фазы орогенеза были сформированы Тымлатское и Кинкильское поднятия и произошло заложение Пусторецкой впадины.

С позднемиоценовым-плиоценовым вулканизмом связано образование широкой гаммы пород: кислого, среднего и основного состава. При этом извержения происходили зачастую в прибрежно-морской полосе, о чем говорит присутствие осадочных пород, а также угля среди вулканитов алнейской серии. К северо-западу от Срединного хребта в позднемиоценовое-плиоценовое время существовали условия мелкого моря, причем море заходило в пределы Пусторецкой впадины. Прогибание впадины в целом проходило в течение всего кавранского времени. Лишь в конце нижнего плиоцена эта территория испытала слабые тектонические движения, связанные с татарской фазой складчатости. Это выразилось в поднятии прилегающих к впадине участков, что отразилось и на составе осадков этолонской свиты. Особенно сильным было поднятие в пределах северо-восточного окончания Срединного хребта, в силу чего юго-восточное крыло Пусторецкой впадины, прилегающей к этому участку, целиком сложено мощной толщей грубоклас-тических пород. В центральной части Пусторецкой впадины тектонические движения в предсреднеплиоценовое время выразились в слабом трансгрессивном налегании этолонской свиты на различные горизонты кавертской свиты.

К концу плиоцена вся территория представляла собой выровненную поверхность, реликты которой сохранились в горах Энинг.

В раннечетвертичное время по расколу северо-восточных прости-раний произошли мощные излияния плато-базальтов.

В настоящее время наблюдается интенсивное поднятие Срединного хребта и прилегающих к нему участков, особенно к западу от водораздела. Это подчеркивается интенсивной эрозией, четко выраженной на западных склонах хребта. Здесь все водотоки независимо от размеров протекают в глубоких ущельеобразных долинах.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Формирование рельефа началось с плиоцена и продолжается в современную эпоху при совместном действии эндогенных и экзогенных факторов. Это обусловило развитие четырех генетических категорий рельефа: эрозионно-тектонической, структурно-денудационной, вулканогенной и эрозионно-аккумулятивной (рис.4).

В эрозионно-тектонической категории обособляются три морфо-генетических типа: среднегорный альпийский, среднегорный крутосклонный и низкогорный расчлененный. Первый тип рельефа развит в пределах водораздела Срединного хребта, где наблюдаются высоты с максимальными для района абсолютными отметками: горы Ламкайлинг (1593 м), Авольпальвин (1406 м) и др. Все высоты выделяются своими гребневидными, пилообразными или зубчатыми вершинами. Склоны гор крутые и обрывистые, иногда имеют ступенчатую форму. Часто встречаются отдельные скалы высотой до нескольких десятков метров. Скалистые водоразделы, гребневидные карлинги в совокупности с карами, ледниками и крутосклонными вершинами придают рельефу типично альпийский облик. Глубина расчленения значительная и достигает 800-1000 м. У подножий склонов встречается многочисленные обваль-ные нагромождения. Ручьи и речки имеют глубокий эрозионный врез, каньонообразные и V-образные, иногда узкие троговые долины. Водотоки характеризуются стремительным течением, достигающим 3-4 м/с. Они изобилуют порогами и водопадами. В силу интенсивной эрозии часто наблюдается перехват верховьев отдельных ручьев и речек другими водотоками.

Среднегорный крутосклонный рельеф приурочен к западной части Срединного хребта и его восточным отрогам. В рельефе выделяются отдельные хребты и массивы, разделенные широкими долинами рек. Абсолютные высоты гор достигают 1600 м, относительные превышения - 600-800 м. Вершины гор увенчаны скальными гребнями, но склоны гор в противоположность альпийскому рельефу более пологие. Многие водоразделы сглаженные или плоские (реки Якогырвая, Лев.Алхавитова и др.). Долины рек имеют преимущественно троговую, реже ящи-кообразную форму. На бортах их наблюдаются следы ледниковой деятельности в виде плечей трогов или резких перегибов склонов. В долинах часто наблюдаются обрывки флювиогляциальных террас. Мелкие водотоки имеют каньонообразные или V-образные долины с многочисленными водопадами и порогами.

Низкогорный расчлененный рельеф выделяется в восточной части района (бассейн Линвиреваяма), где развиты осадочные образования олигоцен-миоценового возраста. Он характеризуется мягкими формами.

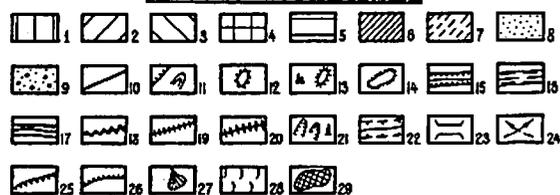
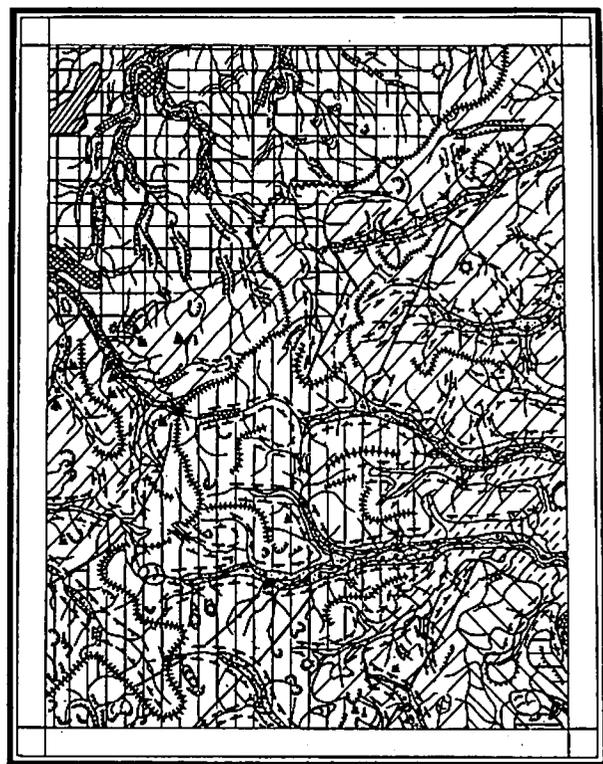


Рис. 4. Схема геоморфологического строения

1—среднегорный альпийский рельеф; 2—среднегорный крутосклонный рельеф; 3—низкогорный расчлененный рельеф; 4—пологоувалистая равнина; 5—рельеф лавового плато; 6—ледниковый холмисто-западинный рельеф; 7—водно-ледниковая террасированная равнина; 8—поверхности III и IV надпойменных речных террас; 9—поверхности пойменной, I и II надпойменных речных террас; 10—разрывные нарушения, выраженные в рельефе; 11—куасти, отпрепарированные пласты; 12—отпрепарированные интрузивные и субвулканические тела; 13—кекуры, эрозионные останцы; 14—останцы лавового плато; 15—v-об-

Абсолютные отметки в редких случаях достигают 600–700 м. Водоразделы сглаженные, иногда плоские. Склоны гор пологие, часто они заняты элювиально-делювиальными развалами. Глубина эрозионного расчленения не превышает 300–400 м. В бассейне Линвиренваяма и низовьях Тылтата встречаются отпрепарированные субвулканические и интрузивные тела, имеющие конусообразную форму (горы Линвирен, Двухвершинная и др.).

Структурно-денудационная категория. Пологоувалистая равнина развита в предгорной части района, в бассейнах Сельваяма, Рекляваяма, Эвуптываяма и др. В формировании равнины основную роль сыграли денудационные процессы при значительном участии тектонических факторов. Немаловажное значение имели геологические особенности строения этого участка. Субстратом равнины являются отложения кавранской серии, выполняющие пусторецкую впадину. Они характеризуются субгоризонтальным или моноклиальным залеганием к оси впадины, что отразилось и на строении поверхности равнины. Она также наклонена в этом направлении. Абсолютные отметки равнины на участках, примыкающих к Срединному хребту, составляют 600–700 м. В северном и северо-восточном направлениях наблюдается уменьшение высот 200–250 м (р. Пустая). Водоразделы многочисленных рек представляют собой широкие увалистые возвышенности с плоскими вершинами и пологими склонами ($5-10^\circ$). Все речки и ручьи имеют глубоко врезаемые долины каньонообразного или v-образного поперечного профиля. Мощность аллювия незначительная. Часто речки текут непосредственно по коренному ложу. Все это говорит о том, что водотоки находятся на стадии глубокой эрозии, подчеркивая тем самым интенсивное поднятие этой территории.

Вулканогенная категория. Рельеф лавовых плато наблюдается в юго-восточной части района, в верховьях Гетыгырваяма и Оссоры. В рельефе выделяются отдельные платообразные возвышенности, среди которых встречаются конусовидные сопки, представляющие собой экструзии четвертичных андезитов. Абсолютные высоты достигают 857 м, относительные превышения составляют 300–400 м. Плато сильно расчленено боковыми притоками рек, отчего оно уступами обрывается к долинам рек. Наиболее обрывисты его западные склоны, где встречаются

разные долины, каньоны; 16—ячикообразные участки долин; 17—долины с асимметричными склонами; 18—плоские водоразделы; 19—сглаженные водоразделы; 20—скальные узкие гребни; 21—кары, цирки, карлинги; 22—треугообразные ледниковые долины; 23—сквозные долины; 24—перехват рек; 25—обрывы; 26—речные террасы; 27—конусы выноса; 28—морены; 29—камни

уступы до 100 м высотой. Поверхность плато плоская или слабоволнистая, часто она занята развалами элювия, а также ледниковыми отложениями.

Эрозионно-аккумулятивная категория объединяет четыре типа рельефа. Ледниковый холмисто-западинный рельеф развит в верховьях Томмаивамя, где наблюдается большое моренное поле. Особенно много морен у высоты 406, от которой к юго-востоку количество последних сокращается и рельеф становится равнинным.

По рекам Энингваяму и Севельваяму встречаются многочисленные беспорядочно расположенные холмы и увалы, разделенные западинами удлиненной формы. Такие формы рельефа характерны для камов. В отличие от холмистого моренного ландшафта камовый ландшафт лишен мелких озер. Размер морен и камов также различен. Обычно морены имеют высоту до 10-15 м и длину 20-50 м, а камни достигают 200-500 м. Высота их 10-20 м. Часто поверхности камов плоские.

Водно-ледниковая террасированная равнина приурочена к долинам крупных водотоков района (реки Тымлат, Карага, Белая). Она представляет собой слабо расчлененную равнину с плоской или слабоволнистой поверхностью, наклоненной в сторону русла реки.

Абсолютные отметки поверхности не превышают 70-100 м, чаще всего они колеблются в пределах 30-50 м. Равнина обычно заболочена, особенно в низовьях рек; широко развиты торфяные бугры вслучивания и мерлотные воронки проседания. В долине Энингваяма наблюдаются два уступа террас по 3-5 м каждый. Поверхность I террасы бугристая, участками слабо всхолмленная, она постепенно сливается с моренами, расположенными на бортах долины. Поверхность II террасы плоская и покрыта кочкарниковой тундрой.

Поверхности III и IV надпойменных речных террас развиты локально и приурочены к долинам Реклеваяма, Севельваяма и Эвуптиваяма. Террасы хорошо выражены, имеют небольшие размеры и протягиваются вдоль бортов долин на 3-4 км при ширине 0,6-0,8 км. Чаще всего террасы имеют ширину 50-200 м и длину около 0,5 км. Поверхность террас ровная или слабоволнистая около бортов долин. На ней развита мелкокочкарниковая тундра. IV надпойменная терраса имеет высоту 25-30 м над руслом реки. От III террасы она отделена уступом, высота которого достигает 5-10 м. Высота III террасы колеблется от 15 до 20 м. Террасы смешанные или коренные. Мощность аллювия не превышает 3 м.

Поверхности пойменной, I и II надпойменных террас. Комплекс пойменной и I надпойменной террас выделяется у всех водотоков района. Эти террасы имеют ширину от нескольких метров до 5 км (р. Тымлат). Поверхности их бугристые заболоченные. Часто на террасах встречаются многочисленные озера, старицы и протоки. Террасы аккумулятивные и исключительно редко смешанные или коренные. II над-

пойменные террасы распространены меньше. Обычно они встречаются в виде небольших обрывков в долинах Севельваяма, Реклеваяма, Эвуптиваяма и др. Поверхность террас бугристая, занята кочкарниковой тундрой. Часто встречаются небольшие озера и болота. От III и I надпойменных террас II терраса отделяется уступами высотой до 5-10 м. Она почти всегда смешанная. Мощность аллювия на ней не превышает I-1,5 м.

Формирование рельефа началось в полиоцене, когда площадь района представляла собой выровненную поверхность, остатки которой сохранились в горах Энинг и Тилле. В начале нижнечетвертичного времени в связи с глубокими расколами, вызванными опусканием депрессии пролива Литке, произошли массовые излияния лав основного состава. Излияния лав были неоднократными, в результате чего образовалось обширное лавовое плато, бронировавшее юго-восточную часть района. В средне- и верхнечетвертичное время происходит значительное поднятие, сопровождающееся фазами оледенения, которые составили многочисленные ледниковые формы рельефа. Ледники расчленили плато-базальты и вновь созданные горные сооружения на ряд хребтов и массивов, ориентированных в субмеридиональном направлении.

Интенсивное поднятие происходило на участках, примыкающих к Берингову морю. Очевидно, водораздельная линия Срединного хребта в то время проходила восточнее современной. Западнее хребта простиралась высокая платообразная равнина. Затем поднятия постепенно смещались с востока на запад, от побережья Берингова моря. Вместе с тем перемещался и водораздел Срединного хребта. Этот процесс, очевидно, не завершился и в современную эпоху, на что, в частности, указывает интенсивный перехват реками, впадающими в Берингово море, верховий рек, принадлежащих бассейну Охотского моря. О перемещении водораздела Срединного хребта свидетельствует и резкая асимметрия его восточных и западных склонов. Если восточные склоны и отроги гористые и сильно расчлененные, то к западу от самого водораздела хребет резко переходит в холмисто-увалистую равнину, характеризующуюся интенсивным эрозионным расчленением, что говорит о ее быстром поднятии. В верхнечетвертичное время ледники спускались с гор по широким, вылаханым долинам, которые после таяния ледников стали долинами крупнейших водотоков района. Ледники, судя по остаткам конечных морен, доходили до самого моря и спускались в него [?]. На это, в частности, указывают моренные отложения, находящиеся на островах (о. Шилка).

В настоящее время район испытывает поднятие, что выражается в интенсивной глубинной эрозии рек.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной территории установлены рудопоявления меди, золота, молибдена, полиметаллических руд, ртути. В незначительном количестве встречены ванадий, сурьма, мышьяк и барий. Шлиховым опробованием по водотокам района выявлены знаковые и весовые содержания золота, киновари, самородной меди, молибденита и хромита. Из неметаллических полезных ископаемых обнаружены проявления каменного и бурого угля, а также аметистов. По долинам крупных рек наблюдаются обширные площади, сложенные гравийно-галечным материалом. Кроме того, известны выходы термальных источников. Юго-восточная часть района благоприятна для обнаружения нефти и газа.

Нефть

Прямых признаков нефтегазоносности на территории района не установлено. Люминесцентно-битуминологический анализ образцов, отобранных из осадочных образований, показал, что рассеянный битум встречается по всему разрезу. При этом наблюдается зависимость содержания количества битума от возраста отложений. Наиболее низкой битуминозностью характеризуются песчано-глинистые и кремнистые образования верхнего мела. Повышенная битуминозность наблюдается в палеоген-неогеновых отложениях, особенно в палеогеновых.

В песчано-глинистых породах верхнего мела содержание битума колеблется от 0,0001 до 0,0006% (29 образцов). Наибольшее содержание рассеянного битума (0,0003-0,0006%) наблюдается в аргиллитах, наименьшее (0,0001%) - в песчаниках. В аргиллитах и песчаниках встречаются битумы, характеризующиеся значительным содержанием легкой части масел (ЛБА).

В верхнемеловых кремнистых породах присутствует легкий битум (ЛБА) в количестве 0,0001-0,0006% (из 15 образцов).

Из олигоцен-миоценовых отложений повышенная битуминозность (из 48 образцов) обнаружена в породах ковачинской серии и достигает в аргиллитах 1%. Среднее содержание битума в отложениях серии составляет 0,02%. Самые высокие содержания битума в отложениях ковачинской серии скорее всего связаны с вторичной обогащенностью, на что, в частности, указывает присутствие битума в трещинках и порах пород. О вторичном обогащении говорит и легкое извлечение битума холодной экстракцией в силу его непрочной связи с вмещающими породами.

Среди битумов в отложениях ковачинской серии встречаются маслянистые (МБА) и реже легкие (типа ЛБА). В образцах с повышенной

битуминозностью присутствует осмоленный битум, компонентный состав которого следующий (в %): масла - 45, смолы - 42, асфальтены - 13. Отложения ваямпольской серии характеризуются (из 12 образцов) низким содержанием битума, не превышающим 0,0006%. Битумы чаще всего типа МБА, реже ЛБА. Осадки кавранской серии также характеризуются незначительной битуминозностью (из 140 образцов). При этом количество битума не зависит от состава пород, что объясняется сингенетичностью образования битумов и вмещающих пород. Повышенная битуминозность, которая в среднем составляет 0,002%, установлена в песчаниках, алевролитах и аргиллитах какертской свиты. Наибольшее содержание битума (до 0,01-0,05%) наблюдается в породах с многочисленными включениями углистого материала. Кроме того, в известковых конкрециях встречается корочка (2 см) битуминозного кальцита желтовато-коричневого цвета с содержанием битума до 0,002%.

В отложениях ильинской и этолонской свит количество битума колеблется от 0,0001 до 0,0003%. В подавляющем большинстве присутствует маслянистый битум типа "А", реже - осмоленный битум (ОБА) и легкий битум (ЛБА). В отложениях какертской свиты преобладает осмоленный битум (ОБА).

Коллекторские свойства осадочных пород плохие. Практически непроницаемыми являются позднемеловые отложения, пористость которых также низка и не превышает 1,59%. Пористость и проницаемость олигоцен-миоценовых отложений плохо изучены. Проницаемость пород составляет 1,5 мД при общей пористости 24%. Плохими коллекторами являются породы кавранской серии. Песчаники, туфопесчаники, алевролиты и аргиллиты ильинской и какертской свит характеризуются малой проницаемостью, которая колеблется от 0,385 до 4,13 мД при общей пористости от 2,06 до 28,1%. Повышенной проницаемостью пользуются песчаники этолонской свиты, которая колеблется от 51,17 до 77,6 мД. Общая пористость их составляет 18,17-27,03%.

Уголь

Уголь встречается в основном в олигоценовых (иргириинская свита) и верхнемиоценовых (ильинская свита) отложениях.

Проявления угля по р.Томмаиваяму (I-I,3) связаны с угленосными образованиями иргириинской свиты. Углесодержащая пачка, сложенная песчаниками, углисто-глинистыми сланцами и алевролитами, имеет максимальную мощность 35 м. В ней встречаются многочисленные округлые стяжения сидерита до 10-12 см в поперечнике, а также прослой аркозовых песчаников (0,2-0,4 м). В районе высоты 305, в углесодержащей пачке обнаружены два пласта угля, разделенные 2-метровым

пластом песчаников с углистыми включениями. Нижний пласт имеет мощность 2,2 м, верхний - 0,2 м. В северо-восточном направлении наблюдается уменьшение мощности пласта угля. По правому притоку Томмаиваяма мощность нижнего пласта достигает только 1,4 м, а в верховьях Томмаиваяма в угленосной пачке наблюдаются всего два прослоя угля мощностью 0,2-0,4 м. Общая площадь угленосных образований позднеолигоценного возраста в пределах района составляет 5-6 км². Однако, по данным С.И.Федотова [21], на левобережье Пустой, за пределами изученной территории, площадь угленосных образований расширяется и мощность пласта угля достигает 5 м. Химический (неполный) состав углей следующий^{х)}: влага (w^в) - 12,09%, зола (A^с) - 10,37%, летучие (v^г) - 45,50%, сера общая (s^с) - 0,31%, (q₀^г) - 670 ккал/кг, C^г - 71,92%, H^г - 4,82%, O^г - 21,75%.

По химическому составу угли иргирнинской свиты близки к эоценовым каменным углям напанской свиты (Тигильский район). Пласты бурого угля по р.Ивоваяму (П-1, II) встречаются в нижних частях ильинской свиты. Здесь в тонкозернистых глинистых песчаниках, содержащих углистые включения и "плавающую" гальку, залегают два пласта по 0,6 м мощности каждый. Падение пласта к северо-западу под углом 30°. Он прослежен на 20 м. Химический состав углей: влага (w^в) - 6,01%, зола (A^с) - 40,11%, летучие (v^г) - 44,07%.

Бурый уголь по р.Реклёваяму (П-1, IO) встречается в глинистых песчаниках ильинской свиты, обогащенных углистым материалом и мелкой "плавающей" галькой. Пласт угля мощностью 0,75 м падает на север под углом 10°. Он прослежен по падению на 50 м. Угли буровато-черные, бурые с тонкоплитчатой отдельностью, иногда листоватые матовые с линзовидными прослойками блестящих углей. Химический состав угля: влага (w^в) - 9,84%, зола (A^с) - 12,47%, летучие (v^г) - 43,41%, теплотворная способность (q₀^г) - 6798 ккал/кг.

По р.Севельваяму (I-2, 5) бурый уголь приурочен к мелкозернистым туфопесчаникам, содержащим обильные включения углистого материала. Пласт угля мощностью 0,5-0,6 м прослежен на 70 м; падает он под углом 10° на северо-запад. Химическим анализом определены: влага (w^в) - 9,14%, зола (A^с) - 30,85%, летучие (v^г) - 46,49%, теплотворная способность (q₀^г) - 6487 ккал/кг. По р.Лев.Алхавитоваяму (I-3, 6) угли находятся среди песчаников и алевролитов ильинской свиты. Здесь обнажены два пласта угля мощностью 0,8 и 2 м, разделенные 1,5-метровым прослоем песчаников. Угли сильно обогащены глинистым материалом, иногда целиком по простиранию переходят

х) Здесь и далее химический анализ угля проведен в Центральной лаборатории СВГУ.

углисто-глинистые породы с маломощными (до 2 см) прослойками и линзами угля. Химический состав угля следующий: влага (w^в) - 5,49%, зола (A^с) - 60,43%. Остальные компоненты не определялись. Уголь по р.Прав.Алхавитоваяму (I-4, 9) встречен среди песчаников и алевролитов, содержащих многочисленные включения углистого материала. Пласт угля мощностью 0,4 м прослежен на 150 м. Падение его на запад под углом 40°. Уголь имеет смолистый блеск, иногда раковистый излом и параллелепипедальную отдельность. Химическим анализом установлены: влага (w^в) - 9,54%, зола (A^с) - 38,83%, летучие (v^г) - 48,56%; теплотворная способность углей не определялась.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Ванадий

По левому притоку Вакингинваяма (IV-2, 32) ванадий в количестве 0,1-0,5% был установлен спектральным анализом в кварцевых жилах, содержащих вкрапленность сфалерита, галенита, пирита и молибденита.

По левому притоку Белой, западнее высоты IO6I, в шлихах, отмытых с аллювиальных отложений, установлены единичные знаки хромита. Последний встречается в октаэдрических кристаллах размером до 0,3 мм. В аллювии этого же ручья А.М.Садреев [18] обнаружил гальку хромита с содержанием Cr₂O₃ - 25,63%. Источником хромитов, видимо, являются небольшие интрузивные тела габбро и пироксенитов поздне-мелового возраста, обнажающиеся в бассейне Белой.

Медь

Наиболее значительное рудопроявление меди обнаружено по левому притоку Сигаиктапа, у русловой отметки "78" (II-3, 28). Здесь вскрыты три рудных тела, представляющих собой гидротермально измененные сульфидизированные и окварцованные позднемиоценовые гранодиориты, участками превращенные во вторичные кварциты.

Первое рудное тело находится непосредственно у отметки "78". В гидротермально измененных сульфидизированных гранодиоритах, имеющих нечеткие контакты с неизменными гранодиоритами, наблюдаются мелкие каверны до 1 см в поперечнике, выполненные халькопиритом и лимонитом. Мощность гидротермально измененных пород с минерализацией достигают 5 м при протяженности 50-70 м. Содержание меди, по данным химического анализа бороздовых проб, составляет 0,1-0,2%.

Второе рудное тело, расположенное в 200 м выше по ручью, представляет собой также измененные гранодиориты, насыщенные мелкой

вкрапленностью и прожилками сульфидов мощностью по I-3 мм. При этом на I см (по мощности рудного тела) приходится I-3 прожилки с сульфидами, из которых пирит составляет 80-90%, а остальная часть - халькопирит, халькозин, ковеллин, малахит и гидроокислы железа. Вкрапленники представлены халькопиритом и пиритом. Параметры этого рудного тела не установлены.

Химический анализ дал содержание меди 0,1-0,2%, а спектральным анализом, кроме того, установлены (в %): медь I, марганец - 0,01-0,03, железо >I, никель - 0,001, титан - 0,3-0,5, ванадий - 0,01.

Третье рудное тело, расположенное в 900 м выше по ручью от второго тела, также представлено сульфидизированными гранодиоритами, сильно окварцованными, участками превращенными во вторичные кварциты. Мощность рудного тела 3-6 м, простирание его по азимуту 58° при падении на северо-запад под углом 80°. Прослежено оно на 120 м. Руды относятся к прожилково-вкрапленному типу. Прожилки имеют мощности 2-10 мм и длину 5-30 см. Они сложены кварцем, халькопиритом и пиритом, реже ковеллином. Во вкрапленниках (I-3 мм) обычны халькопирит и пирит.

Химический анализ 44 бороздовых проб показал колебания в содержании меди от 0,04 до 4,5%. В трех пробах медь присутствует в количестве 1,68; 1,05; 2,38%. Рудопоявление меди в источах руч. Тыльэкелькульваяма (П-3,22) приурочено к сульфидизированным порфирирам ирунейской свиты, рассеченным маломощными (3-5 см) прожилками кварца. Размер выхода сульфидизированных порфириров равен 5x10 м. В прожилках наблюдается обильная мелкая вкрапленность сульфидов, из которых пирит составляет 90%, халькопирит - 9% и гидроокислы железа - 1%. Кроме того, встречаются единичные мелкие зерна ковеллина.

В источах Линвиренваяма (IV-4,37) наблюдаются развалы кварццеолитовых пород с мелкой вкрапленностью халькозина и халькопирита. Иногда встречаются малахит, хризоколла, ковеллин и борнит. Вкрапленники по размеру достигают I см. Содержание меди, по данным химического анализа штучных проб, составляет 5-8,2%. В коренном залегании руды не обнаружены.

По правому притоку Линвиренваяма медное оруденение установлено в андезитах березовской свиты (IV-4,38). Андезиты разбиты прожилками, выполненными самородной медью, малахитом, хризоколлой и цеолитом. Мощность прожилков 5-7 см, длина 0,5 м. Размеры зоны оруденения не установлены. Рудопоявление меди по р.Ваняваяму (Ш-3,27) приурочено к сульфидизированным гидротермально измененным андезитам березовской свиты. Мощность измененных пород 0,3 м; по

простиранию они прослежены на 50 м. Сульфиды представлены пиритом (60-70%) и халькопиритом (30-40%). Кроме того, встречаются примазки малахита и азурита. По данным спектрального анализа, количество меди в измененных андезитах составляет 0,03%. Самородная медь в единичных зернах отмечена в шлихах, отмытых из аллювия рек Алькаваяма и Авлбалываяма.

Полиметаллические руды

Проявления полиметаллических руд обнаружены по рекам Алькаваяму и Толятоваяму. Рудопоявление р.Алькаваяма (IV-I,31) приурочено к зоне окварцевания гранодиоритов мощностью 5-7 м. В зоне наблюдаются четыре кварцевые жилы молочно-белого цвета с друзами кристаллов кварца в раздувах. Мощность каждой жилы 3-5 м. В жилах встречается мелкая вкрапленность галенита. В свалах, расположенных здесь же, наблюдаются многочисленные обломки кварцевых жил с вкрапленностью галенита, сфалерита, халькопирита, пирита, ковеллина, церуссита, малахита, лимонита, лейкоксена. Химический анализ показал содержание (в %): свинца - 1,33, меди - 0,67, цинка - 0,36. Рудопоявление р.Толятоваяма (IV-3,35) расположено в 25 км к северо-западу от пос.Оссора. Оно находится в зоне катаклазированных гранитоидов позднемiocенового возраста. Мощность зоны колеблется от 2 до 10 м. Оруденение связано с маломощными прожилками кварца, рассекающими эту зону. Рудные минералы, представленные галенитом, сфалеритом, халькопиритом и пиритом, встречаются в виде мелкой вкрапленности. Спектральным анализом штучных проб установлено содержание свинца 0,1-0,3%, цинка и серебра - следы. Наиболее обогащенные руды встречаются в свалах. Обломки руд в свалах до 8-10 см в поперечнике представлены (в %): кварцем, сфалеритом - 50, буланжеритом - 40, пиритом - 5, бурнонитом - 5 и единичными зернами пираргирита. Химическим анализом установлено содержание (в %): свинца - 10,92, цинка - 4,46, а спектральным - серебра - I, сурьмы - I, кадмия - 0,01-0,05, меди - 0,03-0,05, мышьяка - 0,05-0,1.

Полиметаллическое оруденение, обнаруженное в источах р.Толятоваяма (IV-3,34), приурочено к гидротермально измененным породам, развитым на контакте березовской свиты с позднемiocеновой интрузией гранитоидов. В гидротермально измененных породах, которые образуют элювиальные развалы на площади 5x10 м², встречается мелкая вкрапленность сульфидов. Среди последних определены пирит (90-95%), молибденит, сфалерит и галенит. Спектральным анализом штучных проб установлены содержания (в %): цинка 0,01-0,05, свинца - 0,003-0,005, молибдена - 0,1-0,5 и ванадия - 0,01-0,03.

Такое же проявление по левому притоку Вакинговьяма (IV-2,32) в контактовой зоне позднемиоценовых гранитоидов и ороговикованных песчаников и конгломератов снатовской свиты. Оруденение связано с кварцевыми жилами, развитыми в экзо- и эндоконтактовых зонах. Всего обнаружено шесть жил мощностью от 0,5 до 3 м. Они прослежены на расстоянии 30-50 м. Кварцевые жилы содержат неравномерную вкрапленность сульфидов, представленных главным образом пиритом, галенитом, сфалеритом и антимонитом. Изредка встречаются единичные зерна молибденита. Химическим анализом установлены содержания (в %): свинца - 0,34-6,75, цинка - 0,47-1,45, сурьмы - 0,68-3,32. Помимо этих элементов, спектральным анализом выявлены: золото - до 4 г/т, мышьяк - 0,1-0,07%, медь - 0,007-0,01%, ртуть - 0,0007-0,03%, серебро - 0,5-3 г/т, молибден - 0,002%.

Мышьяк

Мышьяк в количестве 0,05-0,1% установлен спектральным анализом в полиметаллических рудах рек Толятовьяма (IV-3,35) Вакинговьяма (IV-2,32). На последнем рудопроявлении мышьяк связан с антимонитом, который ассоциирует с галенитом, сфалеритом и пиритом. На рудопроявлении р. Толятовьяма самостоятельные минералы мышьяка не обнаружены. Видимо, он связан с пираргиритом, в котором изоморфно замещает сурьму.

Золото

Рудное золото обнаружено по руч. Тьльэкелькульвяяму, где оно связано с небольшими зонами гидротермально измененных пород, занимающих площадь 100-150 м². В среднем течении руч. Тьльэкелькульвяяма (II-3,19) гидротермально измененные породы развиваются по кремнистым образованиям ирунейской свиты, насыщенным мелкой вкрапленностью пирита. Спектральный анализ штучных проб показал содержание золота 0,5-3 г/т. В верховьях руч. Тьльэкелькульвяяма (II-3,21) гидротермальному изменению подвергнуты кремнистые отложения ирунейской свиты, содержащие равномерно рассеянную вкрапленность пирита. Спектральным анализом установлено золото в количестве 0,5-5 г/т. На левобережье руч. Тьльэкелькульвяяма (II-3,20) гидротермально изменены гранодиориты позднемиоценового возраста, которые пронизаны прожилками (5-30 см) кварца с вкрапленностью пирита. В пробах, подвергнутых спектральному анализу, установлено золото в количестве 3-5 г/т. По правому притоку, Толятовьяма (IV-3,33) золото связано с пиритизированными кварцевыми жилами, прорезающими

гидротермально измененные породы. Последние развиты по среднемиоценовым вулканитам. Мощность жил достигает 40 см, прослежены они на 5-10 м. Спектральным анализом установлено содержание золота в количестве 0,7 г/т. По левому притоку Дылагиньяма (IV-3,36) золото обнаружено в гидротермально измененных породах, развивающихся по андезитам и андезито-базальтам березовской свиты. Золото в единичных зернах наблюдается в протолочках, отобранных из измененных пород. Спектральным анализом, помимо золота, выявлены (в %): цинк - 0,001, свинец - 0,02, ртуть - 0,003, молибден - следы. В шлихах из копушей, пройденных по измененным породам, установлены единичные знаки золота, галенита, халькопирита, сфалерита и киновари.

Россыпное золото выявлено в нижнем течении Сазельяяма, в 4 км выше ее устья (I-I,4). На правобережье реки наблюдаются цокольные террасы I- и 3-метрового уровней, ширина которых достигает 250 м. Общая площадь террас составляет 0,07 км². Мощность аллювия изменяется от 0,4 до 1,2 м. Золото встречается в аллювии террас обоих уровней. Среднее содержание его 0,1 г/м³, а максимальное - 2 г/м³. Золото в аллювии распределено неравномерно, содержание его увеличивается с глубиной и максимальное количество достигает в шлихах, отмытых с плотика. Золотины хорошо окатанные лепешковидные, размер их до 1,2-2 мм, в среднем - 0,5 мм. Кроме того, шлиховым опробованием обнаружено, что золото в шлихах встречается по всем водотокам района. Наиболее обогащен золотом аллювий притоков Пустой (I-I,2).

Серебро

Серебро в количестве 0,5-3 г/т установлено спектральным анализом в полиметаллических рудах левого притока Вакинговьяма (IV-2,32).

Молибден

Молибденит встречается в кварцевых жилах совместно со свинцом и цинком по левому притоку Вакинговьяма (IV-2,32). В кварцевых жилах помимо единичных зерен молибденита присутствуют пирит, галенит, сфалерит, антимонит. Спектральный анализ показал содержание молибдена в количестве 0,002%. Кроме кварцевых жил, молибденит встречается в дайках аплитов, развитых в контактовой зоне гранитоидов. Жилы, мощность которых колеблется от 5 до 30 см, имеют длину до 3 м. Аплиты интенсивно пиритизированы; в них встречаются зерна молибденита до 0,7 мм. Содержание молибдена, по данным спектрального анализа, колеблется от 0,005 до 0,5%. В верховьях Толятовьяма (IV-3,34)

молибденит также встречается совместно с полиметаллическими рудами. Оруденение связано с гидротермально измененными породами, развитыми на контакте интрузии гранитоидов с вулканитами березовской свиты. Молибденит в мелких и редких зернах наблюдается совместно с пиритом, сфалеритом и галенитом. Спектральный анализ показал содержание молибдена в количестве 0,1–0,5%. Кроме того, единичные зерна молибденита были обнаружены в шлихах, отмытых из аллювия рек Севельваяма, Лев.Алхавитоваяма. Помимо молибденита, из редких элементов в шлихах обнаружено самородное олово в единичных зернах неправильной формы (реки Реваяма, Томмаиваяма).

Ртуть

На территории района обнаружено одно рудопроявление ртути (Галькальское) и отмечается почти повсеместное присутствие киновари в аллювиальных отложениях ручьев и рек. Всего установлено пять шлиховых ореолов киновари.

Галькальское рудопроявление расположено в междуречье Белой и Кичиги, на восточных отрогах Срединного хребта, имеющих абсолютные отметки 700–800 м и относительные превышения 400–600 м. В структурном отношении Галькальское рудопроявление, как установлено геолого-поисковыми работами м-ба 1:50 000, приурочено к осевой части синклинальной складки северо-восточного простирания. Складка имеет длину 4 км и размах крыльев 2 км. В строении складки участвуют вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты, представленные окремненными туфами, туфобрекчиями, порфиритами. Юго-восточное крыло складки прорвано межпластовой интрузией гранодиоритов и гранодиорит-порфиров, в которых локализованы все рудные тела. Последние представляют собой гидротермально измененные и брекчированные гранодиориты и гранодиорит-порфиры с многочисленными прожилками и вкрапленниками рудных минералов.

На Галькальском рудопроявлении имеются шесть участков, где была обнаружена киноварь. Участок "Дальний" (П-3,13) расположен на водоразделе Кичиги и Белой, в истоках Галькальваяма. На участке установлены два рудных тела. Одно из них прослежено по простиранию на 480 м при мощности от 4 до 50 м, другое прослежено по деловию на 140 м при мощности 80 м. Рудное тело представляет собой гидротермально измененные гранодиориты с многочисленной вкрапленностью киновари. По данным химического анализа, содержание ртути колеблется от 0,12 до 0,35% при среднем содержании 0,16%. Прогнозные запасы ртути на участке 1015 т. Участок "743,0" (П-3,12) находится на водоразделе Гытыгневаяма и Белой, где вскрыты семь рудных зон, которые прослежены по простиранию на 80–100 м при мощности их от

2 до 18 м. Химическим анализом установлено содержание ртути от 0,18 до 0,22% при среднем значении 0,2%. Прогнозные запасы ртути по участку "743,0" определены в 700 т.

Участок "Сопушка" расположен в верхнем течении Галькальваяма (П-3,17). На участке установлены три рудные зоны, мощность которых изменяется от 5 до 120 м. По простиранию они прослежены на 300 м. По данным химического анализа содержание ртути 0,01–0,2%, в среднем – 0,097%. В делювиальных свалах найдены обломки гидротермально измененных гранодиоритов с вкрапленностью киновари, химический анализ которых показал содержание ртути 1,58%. Прогнозные запасы ртути на участке "Сопушка" 500 т. Участок "Галькаль" (П-3,16) расположен в 1 км ниже по течению от истоков Галькальваяма. На участке вскрыты три рудные зоны, которые по простиранию прослежены на 120 м при мощности до 13 м. Содержание ртути, по данным химического анализа, в рудах колеблется от 0,08 до 0,35%, в среднем – 0,3%. Прогнозные запасы ртути на этом участке 1100 т. Участок "Базовый" (П-3,14) расположен по правому притоку Галькальваяма, в 1 км от его устья, где обнажены четыре рудных тела, представляющих собой гидротермально измененные гранодиорит-порфиры с вкрапленностью киновари. Участок остался неизученным. Участок "Нептун" находится в верховьях Галькальваяма (П-3,15), где обнаружены свалы гидротермально измененных пород с редкой и мелкой вкрапленностью киновари.

По результатам шлихового опробования на рассматриваемой территории выделяются пять ореолов с повышенным содержанием киновари в шлихах. Один из шлиховых ореолов киновари наблюдается в северо-западной части района (I-I,1). Особенно много киновари в шлихах встречается в верховьях Севельваяма, Реваяма, Реклёваяма и Кэнигваяма, а также по левому притоку Энингваяму (отм.279,0). Содержание киновари колеблется от единичных знаков до весового (более 100 знаков). Киноварь часто плохо окатанная мелкая ярко-красного цвета. По левому притоку Энингваяма (отм.279,0), где в шлихах наблюдается наибольшее количество киновари, было проведено попушение, которое не дало положительных результатов ввиду мощных ледниковых отложений, развитых по бортам этого притока. В шлиховом ореоле р.Прав.Алхавитоваяма (I-4,8) содержание киновари в шлихах составляет 10–20 знаков, лишь в одной шлиховой пробе установлен более 100 знаков. Здесь развиты верхнемеловые кремнистые породы, в которых коренной источник киновари не обнаружен. В долине руч.Галипколам-вэема (Ш-1,25) из восьми шлиховых проб киноварь содержится в шести в количестве от 10–12 до 58 знаков. Ручей здесь размывает вулканогенно-кремнистые отложения ирунейской свиты. Породы раздроблены, лимонитизированы, встречаются зоны гидротермально измененных пород типа вторичных кварцитов.

В шликовом ореоле р.Кангуваяма (IV-1,29) киноварь встречается в шести пробах от I3 до 8I знака. Здесь развиты зоны гидротермально измененных пород по вулканитам березовской свиты; в них видимой киновари не наблюдается.

В шликовом ореоле р.Вакингинваяма (IV-1,30) в пяти шликовых пробах отмечена киноварь в количестве I4-92 знаков. Речка здесь размывает вулканогенно-кремнистые образования ирунейской свиты.

Незначительные ореолы киновари установлены по левому притоку у Белой (I-3,7) и руч.Гыльэкелькульваяму (II-3,18).

Сурьма

Сурьма выявлена спектральным анализом в количестве I% в полиметаллических рудах р.Толятаваяма (IV-3,35). Однако минералов сурьмы не обнаружено. Видимо, она связана с буланжеритом. По левому притоку Вакингинваяма (IV-2,32) совместно со свинцом и цинком встречается антимонит, количество которого около I-2%. Химическим анализом этих руд установлено содержание сурьмы в количестве 0,68-3,32%.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Барит

В русле левого притока Тымлата (III-4,28), размывающего нижне- и среднелицевые осадочные отложения, найден обломок барита размером 4x6 см.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Обломочные породы

По долинам крупных рек района (Тымлат, Кичига, Белая) широко развиты гравийно-галечные отложения, пески и глины. Они слагают речные террасы разных уровней. Мощность этих отложений колеблется от I-2 до I5-20 м.

Подолочные камни

Аметисты

Аметисты обнаружены в верховьях Пновуваяма (II-4,24), где среди андезитов березовской свиты встречаются многочисленные жезды и

жили до IO см в поперечнике, выполненные кальцитом, халцедоном и аметистом. Последние наблюдаются в виде чистых бледно-фиолетовых кристаллов длиной до I см.

ГОРЯЧИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Тымлатские термальные источники расположены в верховьях руч. Соляваяма - левого притока Тымлата (III-2,26). Выходы термальных вод сопровождаются многочисленными травертиновыми конусами, сложенными углекислым кальцием. Дебиты отдельных источников незначительные - не более I л/с; суммарный дебит всех источников 20-25 л/с. Воды горячие, температура их колеблется от 24 до 47,5⁰. По своему химизму они сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 4,4 г/л. В некоторых выходах совместно с водой выделяются газы, на 90% состоящие из углекислого газа. По своему составу Тымлатские источники близки к некоторым источникам Железноводска, Джермука.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В изученном районе распространены безнапорные воды рыхлых четвертичных отложений и трещинные воды коренных пород.

В аллювиальных отложениях водоносны пески и галечники. Относительным водоупором служат прослойки суглинков и коренное ложе. Глубина залегания грунтовых вод I-6 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка осуществляется в поверхностные водотоки, поэтому родники аллювиальных отложений редки. Дебит источников от 0,2 до 3 л/с. Воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые слабоминерализованные (94 мг/л) слабощелочные.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения представлены песками, галечниками, валунными суглинками и глинами с линзами и прослойками песка. Водоносными горизонтами служат пески и галечники. Водоупором являются валунные суглинки и глины. Глубина залегания подземных вод колеблется в пределах 0,5-15 м. Питание водоносного горизонта происходит за счет атмосферных осадков и инфильтрации вод водоемов. Разгрузка осуществляется в основании склонов речных долин, у подножий террас. Воды безнапорные, в редких случаях слабонапорные. Источники групповые, реже рассредоточенные. Дебит родников 0,3-2,5 м/с. Воды ледниковых отложений хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 50-90 мг/л. Воды флювиогляциальных отложений хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 94 мг/л.

Трещинные воды коренных пород. Среди отложений алнейской серии водоносными являются трещиноватые туфогенные песчаники. Относительным водоупором служат более плотные разности туфов и андезитов. Выходы подземных вод обычно сосредоточенные. Дебит родников 1-5 л/с. Воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые (минерализация 49 мг/л) слабокислые.

В отложениях кавранской серии водоносными являются трещиноватые песчаники. Относительным водоупором служат конгломераты. Питание подземных вод этой серии происходит в основном за счет атмосферных осадков, а также подтока из других горизонтов. Дебит родников от 0,1 до 1 л/с. Источники рассредоточенные. Воды гидрокарбонатно-сульфатные (минерализация 32 мг/л) слабокислые.

Отложения березовской свиты, пользующиеся наибольшим распространением в районе, представлены преимущественно вулканогенными образованиями. Водоносными являются трещиноватые туфоалевролиты, туфоконгломераты, туфопесчаники и туфы. Относительным водоупором служат потоки эффузивов. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока вод из вышележащих отложений. Дебит источников 3-6 л/с. Температура вод источников 6-8°, тип - хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый, минерализация 25-71 мг/л, слабокислая реакция.

Осадочные отложения миоценового возраста (важпольская серия), имеющие ограниченное распространение, обводнены неравномерно. Водоносными являются трещиноватые песчаники, алевролиты, водоупоры - более плотные разности этих же пород. Разгрузка водоносных горизонтов происходит в нижних и средних частях склонов речных долин. Относительные превышения мест выходов подземных вод над местным базисом эрозии составляет 2,2-6,5 м. Характер выходов сосредоточенный либо рассеянный со свободным стоком, иногда пластовый. Дебит источников 0,3-0,9 л/с. Тип вод гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый с минерализацией 53 мг/л.

В отложениях иргиринской свиты водоносными породами являются трещиноватые песчаники, водоупорными по отношению к ним являются конгломераты и туфоконгломераты. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния ледников, а также подтока вод из вышележащих пород. Разгрузка происходит в поверхностные водотоки. Характер выходов сосредоточенный пластовый. Дебит источников 0,2-0,5 л/мин. Тип вод хлоридно-гидрокарбонатный или гидрокарбонатно-сульфатный кальциево-натриевый с минерализацией 21 мг/л и слабокислой реакцией.

В отложениях кинкильской свиты водоносными породами являются трещиноватые андезиты и базальты, водоупорными - агломератовые туфы.

Питание подземных вод этой свиты осуществляется преимущественно за счет атмосферных осадков; водообмен затруднен и разгрузка вод происходит в краевых частях синклиналильных структур. Воды кинкильской свиты трещиноватые, иногда трещиновато-напорные. Дебит источников 0,2-1 л/с. Тип вод гидрокарбонатно-сульфатный или сульфатно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией 89 мг/л и слабокислой реакцией.

В отложениях ирунейской свиты водоносными являются трещиноватые туфы, водоупором - кремнистые породы. Часто выходы подземных вод приурочены к мелким тектоническим разрывам. Питание водоносного горизонта осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Разгрузка их происходит в поверхностные водотоки, в основном в долины рек. Характер выходов сосредоточенный и линейный. Воды безнапорные, редко слабонапорные. Дебит родников 0,05-0,1 л/с. Воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые слабо минерализованные (50 мг/л) со слабокислой реакцией.

В отложениях лесновской серии водоносными являются песчаники, водоупорными - аргиллиты. Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка - на поверхностный сток. Воды лесновской серии трещинные, часто трещинно-пластовые. Дебит источников 0,5 л/с. Тип воды сульфатно-гидрокарбонатный кальциевый со слабой минерализацией (21 мг/л). Водоносность интрузивных образований в связи с отсутствием данных об их водопроводящих не изучена.

Пригодны для питья и технических целей подземные воды коренных и рыхлых четвертичных отложений. Для водоснабжения на исследованной площади могут быть использованы широко распространенные здесь поверхностные водотоки.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

По результатам геологосъемочных работ м-ба 1:200 000 и 1:50 000 можно дать общую оценку перспективности территории в отношении полезных ископаемых и выделить первоочередные объекты для более детального изучения.

В отношении нефтегазоносности района можно сказать, что мало-перспективны песчано-глинистые и кремнистые образования верхнего мела, слагающие Лесновский антиклинорий. Это следует из того, что верхнемеловые отложения характеризуются низкой битуминозностью и практическим отсутствием коллекторов. Также малоперспективны кавранские отложения, выполняющие Цусторецкую впадину. В этих отложениях отсутствуют благоприятные структуры для накопления нефти и

газа (антиклинали). Присутствие здесь других нефтяных ловушек (литологических, тектонических и др.) также маловероятно. Кроме того, породы кавранской серии характеризуются плохими коллекторскими свойствами и низкой битуминозностью.

Возможные нефтегазопоявления в пределах района могут быть связаны с отложениями ковачинской серии, имеющими повышенное содержание битума (до 1%) и значительную мощность (500 м). Кроме того, эти отложения находятся в благоприятной геологической обстановке для накопления нефти и газа: они слагают присводовую часть Тымлатского поднятия, расположенного большей частью за пределами территории района. Эта структура является благоприятным объектом для поисков нефти и газа, тем более что в строении поднятия на глубине, помимо олигоценых отложений, могут участвовать эоценовые осадки, которые (по данным Ю.А.Новоселова) также битуминозны и имеют значительную мощность.

Из металлических полезных ископаемых заслуживает внимания проявление меди в сульфидизированных гранодиоритах (руч. Дазурный). Минерализованные гранодиориты необходимо оконтурить шурфами и кернами, а затем буровыми работами изучить рудопроявление на глубину.

Благоприятные предпосылки для обнаружения промышленных россыпей золота имеются в нижнем течении Севельваяма и в долине Пустой, где золото встречается в значительных количествах в отложениях террас низких (1, 3, 5 м) уровней. По этим рекам необходимо провести детальное опробование низких террас с проходкой горных выработок по профилям вкост долин. Особенно перспективна рассматриваемая территория в отношении ртути и в первую очередь Галькальское рудопроявление. На этом участке рекомендуется постановка геологопоисковых работ м-ба 1:10 000. По рекам Энингваяму, Севельваяму и Рек-лёваяму, где установлен обширный шлиховой ореол киновари, необходимо провести поисковые работы в м-бе 1:500 000.

В отношении других полезных ископаемых, таких как уголь, ванадий, полиметаллические руды, коренное золото и др., можно сказать, что ввиду незначительного масштаба проявлений они малоперспективны. Имеющиеся запасы строительных материалов в районе весьма значительны, но труднодоступность его полностью исключает их практическое использование в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. ВЛАСОВ Г.М. (ред.), коллектив авторов. Геология СССР, т. XXXI, ч. I, Камчатка, Курильские и Командорские острова, геологическое описание. М., "Недра", 1964.
2. ГРЯЗНОВ Л.П., НОВОСЕЛОВ Ю.А. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000, лист 0-58, Усть-Камчатск и Командорские острова. Объяснительная записка. М. "Недра", 1964.

Ф о н д о в а я X

3. АГАЛЬЦОВ Г.И. Отчет о работе Шаманкинской геологосъемочной партии, м-б 1:500 000 за 1958 г., 1959.
4. БРАЖАЕВ В.И., ЛАПШИН Л.И. Отчет о гравиметрической съемке м-ба 1:1 000 000 в северной части Камчатского полуострова и острова Карагинского, 1967.
5. БИКМАЕВ Р.А., ТУРЧАНИНОВА Д.М. Геоморфологическое строение и золотосность правобережья верхнего течения р. Пустой. Отчет о работе Алхавитоваянской геоморфологической партии за 1964 г., 1965.
6. ДЕМИДОВ Н.Т., ОЛЕЙНИК В.И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа 0-58-X, XI. Окончательный отчет о геологической съемке м-ба 1:200 000, проведенной Кинкильской партией в 1963-1965 гг. в бассейнах рек Кинкиля, Паланы, Хахтаны, 1966.
7. ДЕМИДОВ Н.Т., ЗИМЕНКО С.И. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листа 0-58-I, II. Окончательный отчет о геологической съемке м-ба 1:200 000, проведенной в 1961-1964-1967 гг. в бассейнах рек Тымлата, Белой, Кичиги, Пустой, 1968.
8. КАЛИНИКОВА Н.Е., ЛАРИОНОВ Г.Ф. Гидрогеологические условия бассейнов рек Шаманки и Правой Лесной. Отчет партии № 65I 5 ГУ за 1959 г. по северной части листов 0-57, 58, 1960.
9. ДОНШАКОВ Е.А., СИНЕЛЬНИКОВ С.Г. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья толятовьям - Вакингиньяам, 1969.
10. МОРОЗ И.Ф., ВОРОБЕВ М.И. и др. Отчет о геологической съемке м-ба 1:200 000 Кичигинской партии за 1961 г., 1962.
11. МОРОЗ И.Ф., НОВОСЕЛОВ Ю.А. и др. Отчет о геологической съемке м-ба 1:50 000 и поисковых работах на ртуть, проведенных Галькальской партией летом 1963 г., 1964.

X) Хранится в фондах Камчатского территориального геологического управления.

12. МОРОЗ И.Ф., ВАЛОВ М.Г. и др. Отчет о геологической съемке м-ба I:200 000 Тымлатской партии за 1964 г., 1965.

13. НОВОСЕЛОВ М.А., АДАМЧУК Г.Л. Отчет о геологосъемочных работах м-ба I:500 000, проведенных Тымлатской партией в северной части Карагинского района Камчатской области летом 1958 г., 1959.

14. НОВОСЕЛОВ М.А., ЛОНШАКОВ Е.А. и др. Отчет о геологической съемке м-ба I:200 000, проведенной Макарьевской партией в северной части листа 0-58-VII, VIII летом 1964., 1965.

15. ПОГОДЬЕВ А.Г. Отчет о геологическом строении бассейна р.Пустой на западном побережье полуострова Камчатки за 1951 г., 1952.

16. РИВОШ Л.А. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1959 г., 1960.

17. САВАТЗЕВ Д.Е., ШИЙН А.И. Материалы к геологии и геоморфологии северной части Карагинского района полуострова Камчатки. Отчет о работах партии № 270 летом 1950 г., 1952.

18. САДРЕЕВ А.М., АРСАНОВ А.С. Отчет о работе Ильпинской партии, м-б I:500 000 за 1958 г., 1959.

19. ТИХОМИРОВ Л.И., ВЕРЕВКИН С.Д. Гидрогеологические условия бассейнов рек Белой, Тымлата, Карагу. Отчет партии № 652 за 1958 г. по территории северо-восточной части листов 0-57, 0-58, 1959.

20. ТИШКОВ Б.Т., КАШКОВСКИЙ В.А. Результаты геологических исследований в бассейнах рек Тымлата, Караги и Дранки в 1953 г., 1954.

21. ФЕДОТОВ С.И. Отчет о работе Верхне-Пусторечской партии, м-б I:200 000 за 1954 г., 1955.

Приложение I

Список

материалов, использованных для составления карты полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место хранения
1	2	3	4	5
1	БИЖИМБЕВ Р.А., ТУРЧАНИНОВА Д.М.	Геоморфологическое строение и золотоносность правобережья верхнего течения р.Пустой. Отчет о работе Алхавитоваямской геоморфологической партии за 1964г.	1965	Фонды Камч. ТГУ, № 01694
2	ДЕМИДОВ Н.Т., ЗИМЕНКО С.И. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые листа 0-58-I, П. Окончательный отчет о геологической съемке м-ба I:200 000, проведенной в 1961, 1964-1967 гг. в бассейне рек Тымлата, Белой, К Кичиги, Пустой	1968	Фонды Камч. ТГУ, № 02517
3	ЛОНШАКОВ Е.А., СИНЕЛЬНИКОВ С.Г.	Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Толятюваням-Вакингинваням, 1969	1969	Фонды Камч. ТГУ, № 02687
4	МОРОЗ И.Ф., ВОРОБЬЕВ И.И., ЛАПШИН Л.И., ЛОНШАКОВ Е.А.	Отчет о геологической съемке м-ба I:200 000 Кичигинской партии за 1961 г.	1962	Фонды Камч. ТГУ, № 0774
5	МОРОЗ И.Ф., НОВОСЕЛОВ М.А., ЛОНШАКОВ Е.А.	Отчет о геологической съемке м-ба I:50 000 и поисковых работах на ртуть, проведенных Галькальской партией летом 1963 г.	1964	Фонды Камч. ТГУ, № 01307

1	2	3	4	5
6	МОРОЗ И.Ф., ВАЛОВ М.Г. и др.	Отчет о геологической съемке м-ба I:200 000 Тымлатской партии за 1964 г.	1965	Фонды Камч. ТГУ, № 01608
7	САДРЕЕВ А.М., АРСАНОВ А.С.	Отчет о работе Ильпинской партии, м-б I:500 000 за 1958 г.	1959	Фонды Камч. ТГУ, № 0867
8	ФЕДОТОВ С.И.	Отчет о работе Верхне-Пусто-рецкой партии, м-б I:200 000 за 1954 г.	1955	Фонды Камч. ТГУ, № 0998

Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе 0-58-I
карты полезных ископаемых м-ба I:200 000

Индекс клетки на карте	№ кар- те	Вид полезного ис- копаемого и наз- вание (местона- хождение) прояв- ления	Характеристика проявления	Ссылка на лите- ратуру (номера по спис- ку лите- ратуры)	При- ме- ча- ние
1	2	3	4	5	6
Каменный уголь					
I-I	3	р.Томмаиваям	Пласт мощностью 2,2 м	2	
Бурый уголь					
I-2	5	р.Севельваям	мощность пласта 0,4 м	2	
I-3	6	р.Лев.Алхавитоваям	Пласт мощностью 0,8 м	2	
I-4	9	р.Прав.Алхавитоваям	мощность пласта 0,4 м	2	
II-I	10	р.Реклеваям	Уголь, мощность 0,75 м	2	
II-I	11	р.Ивоваям	Уголь, мощность 0,6 м	2	
Ванадий					
IV-2	32	р.Вакингиваям	Кварцевая жила с вкрапленностью сфалерита, галенита, пирита	3,6	
Медь					
II-3	23	р.Сиганэктап	Зоны сульфидизации в гранодиоритах	5,6	
II-3	22	руч.Тыльэкель-кульваям	Сульфидизированные порфириты	5	
IV-4	37	р.Линвиренваям	Кварц-цеслитовые породы с вкрапленностью халькозина и халькопирита	2	
IV-4	38	Правый приток Линвиренваяма	Андезиты с прожилками самородной меди, малахита, хризоколлы	2	
III-3	27	р.Ваняваям	Сульфидизированные гидротермально измененные андезиты	5	

1	2	3	4	5	6
ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ					
IV-I	31	р.Алькавая	Окварцованные гранодиориты с полиметаллами	5	
IV-3	35	р.Толятовая	Кварцевые жилы с галенитом, сфалеритом, халькопиритом, пиритом	6	
IV-3	34	То же	Гидротермально измененные породы с вкрапленностью сульфидов	6	
Мышьяк					
IV-2	32	р.Вакинговая	Кварцевые жилы с эпитомитом	5,6	
IV-3	35	р.Толятовая	Кварцевые жилы с галенитом, сфалеритом, пираргиритом	3,6	
Золото					
II-3	19	руч.Тылькелькульская	Вторичные кварциты с золотом	5	
II-3	21	Верховья руч. Тылькелькульская	То же	5	
II-3	20	Левобережье руч.Тылькелькульская	Прожилки кварца с золотом	5	
I-I	4	р.Севельная	Шлиховой ореол (россыпь) золота	2	
IV-3	33	р.Толятовая	Кварцевые жилы с золотом	3	
IV-3	36	р.Лылагинская	Вторичные кварциты с золотом	3	
I-I	2	р.Пустая	Шлиховой ореол	2	
Серебро					
IV-2	32	р.Вакинговая	Полиметаллические руды с серебром	3,6	
Молибден					
IV-2	32	р.Вакинговая	Кварцевые жилы с молибденом	3,6	
IV-3	34	р.Толятовая	Гидротермально измененные гранодиориты с вкрапленностью молибденита	6	

1	2	3	4	5	6
Ртуть					
II-3	13	Водораздел Кичиги и Белой	Гидротермально измененные гранодиориты с вкрапленностью киновари	5	
II-3	12	Водораздел Гытыгневая и Белой	То же	5	
II-3	17	Верхнее течение Галькальвая	" "	5	
II-3	16	Истоки Галькальвая	" "	5	
II-3	14	Правый приток Галькальвая	Гидротермально измененные гранодиорит-порфиры с вкрапленностью киновари	5	
II-3	15	Верховья Галькальвая	То же	5	
I-I	1	Верховья Севельная, Реваяма, Реклеваяма	Шлиховой ореол	2	
I-4	8	р.Прав.Алхавитовая	Шлиховой ореол рассеяния киновари	2	
III-I	25	руч.Галинголамвэем	То же	6	
IV-I	29	р.Кэнгувая	" "	6	
IV-I	30	р.Вакинговая	" "	6	
I-3	7	Левый приток Белой	" "	6	
II-3	18	руч.Тылькелькульская	" "	6	
Сурьма					
IV-3	35	р.Толятовая	Сурьма в полиметаллических рудах	3,6	
IV-2	32	р.Вакинговая	То же	3,6	
Барит					
III-4	28	Левый приток Тымлата	Делювиальные свалы	4	
Аметисты					
II-4	24	Верховья Шовува-яма	Андезиты с жемами аметистов	4	
Минеральные источники					
III-2	26	руч.Соляная (Тымлатские)	Горячие источники с углекислым газом	4	

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

Сдано в печать 29/У-1978 г. Подписано к печати 22/У-1978г.
Тираж 148 Формат 60x90/14 Уч.-изд.л. 6,9 Заказ 059

Ленинградская картфабрика
объединения "Аэрогеология"