

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
КАМЧАТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 050

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

МАСШТАБА 1:200 000

СЕРИЯ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ

Лист О-57-ХVII

Объяснительная записка

Составители: *Н.Т.Демидов, Г.С.Сулима*  
Редактор *А.И.Поздеев*

Утверждено Научно-редакционным советом Мингео СССР при ВСЕГЕИ  
9 января 1984 г., протокол № 1

МОСКВА 1989

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	5
Геологическая изученность . . . . .	8
Стратиграфия . . . . .	10
Интрузивные образования . . . . .	46
Тектоника . . . . .	59
Геоморфология . . . . .	73
Полезные ископаемые . . . . .	82
Подземные воды . . . . .	92
Оценка перспектив района . . . . .	93
Литература . . . . .	96
Приложения . . . . .	99

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-57-ХУП площадью 4350 км<sup>2</sup> расположена на севере Камчатского полуострова в наиболее труднодоступной части Срединного хребта, в бассейнах верховьев рек Кутины, Кахтаны и Хайлюли. Она ограничена координатами 58°-58°40' с.ш. и 160°-161° в.д. и относится к Тигильскому району Корякского автономного округа Камчатской области РСФСР.

Рассматриваемый район характеризуется сложным орографическим строением. В его пределах располагаются высокие горные хребты и плоскогорья, интенсивно расчлененные речными долинами. Абсолютные отметки колеблются от 86 м (устье р.Уйвеем) до 2549 м (г.Острая). Наиболее высокие горы находятся в восточной части площади. Они составляют единую горную систему Срединного хребта, осевая часть которого прослеживается на описываемой территории в северо-восточном направлении на расстоянии 60-65 км. Со всеми западными и отчасти восточными отрогами Срединный хребет занимает почти треть всей площади района. Водораздел увенчан многочисленными вулканическими постройками, свидетельствующими о бурной вулканической деятельности, протекавшей в позднечетвертичную и современную эпохи. Абсолютные отметки вулканических построек достигают 2-2,5 км (г.Острая - 2549 м, г.Снеговая - 2211 м и др.). Крупные вулканы сопровождаются многочисленными шлаковыми конусами и лавовыми потоками, которые в значительной степени осложняют топографию водораздельной части Срединного хребта. Отпечаток на топографию хребта наложили современные ледники, которые мощным панцирем бронируют значительную часть водораздела. Они занимают площадь около 200 км<sup>2</sup>. К западу Срединный хребет заметно понижается и абсолютные отметки его отдельных отрогов не превышают 1200-1300 м (горы Эмматунуп, Кокловын, Тильмыг и др.). В южной части района отроги по-

степенно сливаются с поверхностью относительно высокого плато, абсолютные отметки которого колеблются от 500 до 800 м. Лишь на крайнем западе высота его не превышает 350–400 м. В северной части района к западному склону примыкает обширное плоскогорье, расчлененное крупными долинами на ряд платообразных возвышенностей, вытянутых в северо-западном направлении. Высота плоскогорья постепенно уменьшается с востока на запад. Если на стыке его со склоном Срединного хребта абсолютные отметки достигают 900–1000 м, то в междуречьях Кахтана и Уйвеем, а также Урги и Воямполки высота плоскогорья не превышает 450–550 м. Щитовой вулкан Жиловской и отчасти вулкан Кавьяваямский, расположенный в центральной части района, существенно осложняют его топографию. Высота вулканов соответственно составляет 1230 и 1090 м.

Широко развитая речная сеть района принадлежит бассейну Охотского и отчасти - Берингова морей. Крупнейшим водосборным бассейном является р.Кахтана, охватывающая почти половину территории района, по диагонали пересекая северную часть района. Длина ее в пределах последнего превышает 60 км. Река Кахтана характеризуется преимущественно глубоко врезанной долиной со скалистыми и террасированными склонами. Долина чаще всего имеет ящикообразный профиль. Ширина ее колеблется от 0,6–0,8 км в верховьях до 2–2,5 км в устьевой части р.Твейвеем. Скорость течения реки достигает 1,5–2 м/с, а в каньонах она не менее 3–4 м/с. Наибольшая глубина ее 2–3 м, но чаще всего 0,8–1,2 м. На перекатах в межонный период река проходима вброд. Самыми крупными притоками ее являются реки Уйвеем и Какачвеем, длина которых достигает 40 км. Из других притоков следует отметить реки Иннилхвеем и Твейвеем протяженностью около 15 км. Питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков и ледников. В период таяния снега уровень воды в реках резко поднимается и даже небольшие ручьи становятся непроходимыми вброд. Во время затяжных дождей, которые чаще всего идут в августе, за сутки уровень воды в реках поднимается на 0,8–1 м. Многочисленные озера находятся преимущественно в западной части района. Они, как и все озера ледникового происхождения, имеют извилистые очертания береговой линии. Отдельные озера занимают площадь 1–2 км<sup>2</sup>.

Климат района умеренно континентальный. Большое влияние на него оказывает близость холодных Охотского и Берингова морей. Лето короткое и дождливое, зима снежная и холодная с многочисленными пургами. Средняя температура самого теплого лет-

него месяца равна +10°C, в редкие дни она поднимается до +25°–30°C. Наиболее холодный месяц январь –35...–40°C. Средняя январская температура составляет –24°C. Снежный покров к концу сентября покрывает высоты с абсолютными отметками 800–1000 м и более. В первой половине октября он ложится на всей территории постоянно. Глубина снежного покрова достигает 1,5–3 м. Таяние снега начинается в начале июня. В пределах плоскогорья и на склонах хребтов он полностью сходит в конце июля – начале августа. В низинах и глубоких распадках, а также водораздельной части хребта снег держится почти все лето, часто не успевая полностью стаять. Количество безморозных дней колеблется от 80 до 90 дней. Среднее количество осадков 800 мм, большинство их выпадает в осенне-летний период. Летом господствуют юго-западные и северо-восточные ветры, которые сопровождаются дождями и туманами. Юго-восточные ветры часто ураганные.

В распределении растительности отмечается вертикальная зональность. На сухих тундрах и слабо возвышенных участках распространена кустарниковая растительность. Склоны гор покрыты березовым лесом, который на высоте 400–500 м над уровнем моря сменяется кедровым и ольховым стлаником. Выше отметок 700–800 м, на вершинах и водоразделах гор, растительность отсутствует. Лишь изредка встречаются мхи и ягель. В долинах крупных рек растут тополь, козения.

Населенные пункты и дороги в пределах района отсутствуют. Ближайший пос.Воямполка расположен в 30 км от западной границы района. Он имеет аэропорт, принимающий вертолеты и самолеты Ан-2 и связан с районным центром – пос.Тигиль.

Обнаженность территории неравномерная. Наиболее хорошо обнажена горная часть района, однако, интенсивная эрозия Срединного хребта, обусловленная значительным его воздыманием, сопровождается накоплением громадных масс обломочного материала. Последний в виде осыпей, развалов и нагромождений мощным шлейфом покрывает подножия и склоны большинства гор. Масса обломочного материала связана с деятельностью современных ледников, которые широко развиты на водоразделе Срединного хребта. Все это в значительной мере снижает степень обнаженности этого участка. Западная и северо-западная части площади, характеризующиеся относительно небольшими абсолютными отметками, обнажены плохо. Особенно плохо обнажены водоразделы платообразных гор, которые в подавляющем своем большинстве интенсивно обработаны ледниками и перекрыты ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Даже

в долинах рек, имеющих глубокий эрозионный врез, обнажения встречаются относительно редко.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Рассматриваемый район является одним из наиболее малоизученных на Камчатке. Первые геологические сведения о нем приведены в работе Б.Ф.Дьякова, который провел маршрутные исследования по рекам Кахтане, Урге и Жиловой /23/. По рекам Кахтане и Урге Б.Ф.Дьяков установил плиоценовые отложения, представленные песчаниками, гравелитами и конгломератами с ракушками.

В 1953 г. В.Т.Дьяченко и М.И.Горяев на восточных склонах Срединного хребта провели геологическую съемку масштаба 1:1 000 000, в результате которой были установлены вулканогенные образования туфо-андезитовой свиты миоценового возраста /24/. В 1955 г. А.Ф.Марченко и Ю.С.Перевозчиков в масштабе 1:1 000 000 закартировали бассейн верхнего течения р.Кутины, где были описаны наиболее древние отложения района, относимые к воинпольской свите миоценового возраста /28/. Последняя, представленная породами осадочной и вулканогенной фаций, несогласно перекрывается седанкинским комплексом, объединяющим осадочные, вулканогенные и континентальные осадочные фации, относимые к верхнему миоцену - плиоцену. Разрез кайнозоя заканчивается мощным комплексом четвертичных вулканитов, слагающих водораздел Срединного хребта.

В 1958 г. на всей территории листа под руководством А.В.Аксеновича была проведена гидрогеологическая съемка масштаба 1:1 000 000 /15/. Этой съемкой было выявлено, что самые древние породы района, представленные андезито-базальтами, андезитами и липаритами, имеют среднемиоценовый возраст. Они перекрываются конгломератами и песчаниками кавранской серии, на которой, в свою очередь, залегают раннечетвертичные оливинные базальты. Впервые для этого района дана характеристика подземных вод.

В период с 1962 по 1965 г. сотрудники Института вулканологии ДВНЦ АН СССР Н.В.Огородов, Н.Н.Кожмяка и др. занимались изучением вулканов и ледников Срединного хребта. В своей работе /8/ авторы составили схему вулканов Срединного хребта, дали краткую геоморфологическую и геологическую характеристики и рассмотрели их тектоническое положение в общей структуре Камчатки. Описание некоторых вулканов района они приводят по результатам дешифрирования аэрофотоснимков.

В 1972-1974 гг. под руководством Н.Т.Демидова на всей территории листа была проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000, в результате которой были обнаружены значительные проявления обсидианов /20/. Последние в 1978-1979 гг. были опробованы Р.И.Дюколядо и А.А.Ташлинским /33/. В 1977-1978 гг. в бассейнах верхних течений рек Кутины, Кахтаны, Какачевеи и Кевенейваяи Н.Т.Демидов провел тематические работы по изучению плио-плейстоценовой границы /21/.

В 1957 г. территория листа была покрыта аэромагнитной съемкой масштаба 1:200 000 под руководством Л.А.Ривоша /32/. Затем в 1967 г. под руководством В.И.Бражаева на большей части района проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 /17/. В 1971, 1977 и 1979 гг. в центральной, восточной и юго-восточной частях района были проведены гравиметрические работы масштаба 1:200 000 /27, 30, 31/. Результаты этих работ довольно хорошо согласуются с данными гравиметрической съемки масштаба 1:1 000 000. В 1972-1973 гг. под руководством Ю.Ф.Мороза были проведены электроразведочные работы методами ТТ, ВЗЗ и МГЗ /29/. Главным результатом этих работ явилось построение структурной карты докайнозойского фундамента, согласно которой рассматриваемый район располагается в Амино-Воинпольской зоне погружений. В разрезе земной коры и верхней мантии установлены проводящие слои на глубинах 10-15 и 30-40 км.

Геологическую карту листа 0-57-ХУП и объяснительную записку к ней составили Н.Т.Демидов и Г.С.Сулима, которые в 1972-1974 гг. провели геологическую съемку масштаба 1:200 000. Геологическая съемка проводилась с использованием фотосхемы и аэрофотоснимков масштаба 1:35 000. В целом район характеризуется хорошей дешифрируемостью. На аэрофотоснимках посредственного качества устанавливаются области развития ледниковых образований и четвертичных вулканитов. На них выделяются отдельные разновозрастные аппараты и некоторые потоки, а также разрывные нарушения. Области развития дочетвертичных пород дешифрируются плохо. Проведенные на площади листа аэромагнитная съемка, гравиметрические и электроразведочные работы вполне качественны и хорошо увязываются с геологическим строением района.

Все аналитические работы были выполнены в основном в ЦЛ ПГО "Камчатгеология". Определение фауны и флоры провели сотрудники Палеонтологической партии геологосъемочной экспедиции ПГО "Камчатгеология" (Г.П.Борзунова и Г.Б.Чигаева). Определения абсолютного возраста сделаны в лабораториях Дальневосточного и Бурятского ПГО.

Геологическая карта рассматриваемого района увязана по контурам геологических границ с картами листов 0-57-X, XI /22/, 0-57-XVI (авторы П.А.Коваль, Г.А.Адамчук) /26/, а также с листом 0-57-XXIII /25/. Со смежными листами имеется некоторая несбивка по индексам, что связано, с одной стороны, с уточнением возраста некоторых отложений. В частности, на площади листа 0-57-XXIII, по р.Кутине, показаны ледниковые и волно-ледниковые отложения второй стадии второго оледенения. Однако, по данным спорово-пыльцевого анализа, среди них были установлены моренные отложения первой стадии этого оледенения, что было отражено на геологической карте листа 0-57-XVII. Среди поля позднеплейстоценовых вулканитов, показанных на листе 0-57-XXIII, по геоморфологическим и палеомагнитным данным на площади листа 0-57-XVII были выделены среднечетвертичные и позднечетвертичные вулканиты. Несбивка в индексации с листом 0-57-X, XI обусловлена тем, что миоценовые осадочные образования на его территории выделены в кавранскую серию с соответствующими для нее подразделениями.

На площади листа 0-57-XVII часть этих отложений была включена в состав алнейской серии, которая также расчленена на более дробные подразделения. Индексация последних не совпадает с индексацией подразделений кавранской серии.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1983 г.

## СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа сложена мощным и сложно построенным комплексом преимущественно вулканогенных пород неогенового и четвертичного возраста.

### НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения разделены на березовскую и ильинскую свиты и алнейскую серию. Березовская свита, в свою очередь, расчленена на нижнюю и верхнюю подсвиты. Алнейская серия разделена на нижнюю, среднюю и верхнюю толщи.

## Миоцен Березовская свита

Нижняя подсвита ( $N_1^{b+1}$ ) объединяет вулканогенные образования преимущественно основного и среднего состава, развитые на правобережье р.Кавенэйваям и по его притокам, а также в междуречье Твейвеем и Иннилхвеем. Отложения представлены андезитами, туфами и туфобрекчиями с подчиненным количеством базальтов, туфоконгломератов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Туфогенно-осадочные породы встречаются в виде отдельных слоев и пачек, резко выклинивающихся по простиранию и имеющих ограниченное распространение. Приблизительно в средней части подсвиты на западных отрогах Срединного хребта наблюдается поток гигантопорфировых андезитов с фенокристаллами плагиоклаза размером до 1-1,5 см в поперечнике. Этот поток, несмотря на вариацию по мощности от 20-30 до 100 м, хорошо выдержан по простиранию, что позволило его выделить в качестве маркирующего. Он прослеживается в бассейне р.Иннилхвеем от ее истоков по южным склонам г.Мельпо до р.Кахтаны. Разрез подсвиты стратиграфически ниже этого маркирующего горизонта вскрывается на г.Анемочин, где обнажаются<sup>x/</sup>:

- |   |      |
|---|------|
| 1. Туфы псаммитовые, зеленоватые, с обломками андезитов . . . . .   | 5 м  |
| 2. Туфы псаммитовые, серые . . . . .  | 1 "  |
| 3. Андезиты мелкопорфировые, серые . . . . .  | 2 "  |
| 4. Туфы псаммитовые, серовато-зеленые . . . . .   | 10 " |
| 5. Андезиты серые . . . . .   | 1 "  |
| 6. Туфы псаммитовые, серовато-зеленые, с миндалинами цеолита . . . . .  | 30 " |
| 7. Туфоконгломераты разнообломочные, зеленоватосерые, обломки слабоокатанные, угловатые, представлены андезитом . . . . . | 15 " |
| 8. Андезиты серые миндалекаменные, миндалины по 1-2 см в поперечнике сложены кварцем, цеолитом, халцедоном . . . . .      | 1 "  |
| 9. Туфы псаммитовые, зеленоватосерые, рассеченные прожилками цеолита, халцедона и кремнисто-гематитовой породы . . . . .  | 1 "  |

<sup>x/</sup> Здесь и далее разрезы описаны снизу вверх.

- 10. Андезиты стекловатые, темно-серые . . . . . 2 м
- 11. Туфы псаммитовые темно-серые, зеленоватые . . . . . 5 "
- 12. Агломераты серые, буроватые, состоящие из угловатых обломков андезитов размером от 2-3 см до глыб (0,5-0,7 м) . . . . . 50 "
- 13. Андезиты (маркирующий поток) буровато-серые, темно-серые, с крупными фенокристаллами плагиоклаза до 1-1,5 см в поперечнике. Породы рассечены прожилками мощностью до 3-5 см кремнисто-гематитовой породы и гематита . . . . . 100 "

Мощность отложений 223 м.

Андезиты потока "13" с небольшим угловым несогласием (7-10°) перекрываются черными базальтами нижней толщи. Разрез нижней подсвиты стратиграфически выше маркирующего потока андезитов всюду сложен потоками серых, темно-серых, зеленоватых с буроватым или сиреневатым оттенком андезитов, содержащих прожилки и миндалины цеолитов, карбоната, кварца и халцедона. Андезиты часто переслаиваются с зеленовато-буроватыми туфами, слагая толщу мощностью 300-350 м. Таким образом, вскрытая мощность нижней подсвиты на западных склонах Срединного хребта достигает 600 м.

На восточных склонах Срединного хребта нижняя подсвита (бассейн р.Кевенейваям) сложена переслаивающимися пачками туфобрекчий, туфов, андезито-базальтов и андезитов с преобладанием последних. Этим породам свойственна серая, голубовато-серая или зеленая окраска. Последняя обусловлена хлоритизацией и пропилитизацией пород, т.е. такими процессами, которые здесь проявились более интенсивно, чем на западных склонах Срединного хребта. Кроме того, вулканы нижней подсвиты часто каолинизированы, гематитизированы, либо превращены во вторичные кварциты. Наиболее полный разрез нижней подсвиты обнажается по правому притоку р.Лев.Начики, где залегают:

- 1. Андезиты голубоватые, голубовато-серые, зеленоватые . . . . . 250 м
- 2. Андезито-базальты зеленовато-серые . . . . . 150 "
- 3. Туфобрекчии пестроокрашенные (буроватые, зеленоватые, голубоватые, серые), андезитового состава . . . . . 100 "
- 4. Андезиты голубовато-серые, зеленоватые, хлоритизированные . . . . . 130 "
- 5. Туфобрекчии пестроокрашенные, мелкообломочные . . . . . 120 "

- 6. Андезиты голубовато-серые, афировые . . . . . 20 м
- Мощность отложений 770 м.

Стратиграфически выше залегают игнимбриты верхней подсвиты.

Андезитам свойственна порфировая структура и гиалопилитовая, микролитовая, стекловатая или пилотакситовая основная масса. Количество вкрапленников колеблется от 5-7 до 45%. Они представлены в основном плагиоклазом и ржез авгитом. Состав плагиоклаза варьирует от олигоклаз-андезина до основного андезина. Он альбитизирован и карбонатизирован. Авгит в отдельных случаях хлоритизирован и карбонатизирован. Среди вкрапленников встречаются единичные опацизированные зерна амфибола и гиперстена. Основная масса сложена лейстами и микролитами плагиоклаза и зернышками моноклинного пироксена, погруженными в хлоритизированное и карбонатизированное вулканическое стекло.

По размеру обломочного материала среди туфов различаются пелитовые, алевритовые, псаммитовые и псефитовые разновидности. Обломки сложены плагиоклазом, пироксеном, вулканическим стеклом и эффузивами. Мощность нижней подсвиты достигает 800 м.

Верхняя подсвита (N<sub>1</sub><sup>б</sup><sub>2</sub>) объединяет комплекс вулкаников преимущественно кислого состава, распространенных в водораздельной части Срединного хребта, в истоках рек Твейвеем, Иннилхвеем, а также по р.Лев.Начики. Сложена верхняя подсвита дацитами, игнимбритами, туфами и туфобрекчиями, согласно залегающими на нижней подсвите. Вулканы в большинстве случаев подверглись гидротермальному метаморфизму с образованием вторичных кварцитов.

Наиболее полный разрез верхней подсвиты обнажается по р.Лев.Начики. Здесь вскрыты /21/:

- 1. Игнимбриты дацитового состава, зеленоватые флюидальные, с включениями обломков эффузивов . . . . . 35 м
- 2. Туфобрекчии серые, черные, зеленовато-серые . . . . . 37 "
- 3. Дациты темно-серые, зеленоватые, участками они превращены во вторичные кварциты . . . . . 80 "
- 4. Туфобрекчии зеленые, темно-зеленые . . . . . 50 "
- 5. Туфы зеленые, темно-зеленые, черные, псаммитовые . . . . . 7 "
- 6. Андезиты зеленоватые, участками каолинизированы . . . . . 10 "
- 7. Пачки тонкослоистых (до 10-20 см) туфов, зеленовато-серых от алевритовой до псаммитовой размерности . . . . . 20 "

8. Андезиты-дациты мелкозернистые, серые . . . . . 50 м  
 9. Андезиты стекловатые, зеленоватые, каолинизированные . . . . . 120 "  
 10. Туфы псаммитовые, зеленоватые . . . . . 10 "  
 11. Дациты темно-серые . . . . . 5 "

Мощность отложений 424 м.

Игнимбриды обладают четко выраженной флюидалностью и обломочным строением. Количество обломков достигает 50-60%. Они состоят из кристаллов плагиоклаза, режы пироксена, амфибола и кварца. Среди обломков пород встречаются диоритовые порфириды, андезиты, дациты. Обломки сцементированы буровато-серой стекловатой массой с пепловой структурой. Цемент заметно хлоритизирован, участками он замещается микрогранобластовым агрегатом кварца.

Дациты имеют порфировую, режы афировую структуру. Основная масса фельзитовая, стекловатая, микроаллотриоморфнозернистая. Вкрапленники олигоклаза (№ 20-25), которые присутствуют отдельно или совместно с кварцем, испещрены листочками серицита. По ним, кроме того, развивается альбит и карбонат. Основная масса сложена разложившим стеклом или представляет собой микроаллотриоморфнозернистый кварц-полевошпатовый агрегат, участками замещенный микрогранобластовым агрегатом кварца. Туфам свойственна псаммитовая, алевритовая и пелитовая структуры. Обломки в них представлены эффузивами, микрокварцитами и глинисто-гидро-слюдистыми породами, а также плагиоклазом и пироксеном.

Мощность верхней подсвиты около 450 м.

В отложениях березовской свиты органические остатки не обнаружены. На территории соседнего листа 0-57-ХУШ /19/ на основании находок палеонтологических остатков и взаимоотношения с вмещающими и перекрывающими образованиями березовская свита датировалась средним миоценом. О миоценовом возрасте свиты свидетельствуют и данные определений радиологического возраста образцов, выполненных радиологическим способом (табл. I, анализы I, 2). Л.В.Заботкин /25/ датирует березовскую свиту в интервале 9-15,8 млн. лет. Таким образом, на основании вышеизложенного принимается миоценовый возраст березовской свиты. Общая мощность ее достигает 1250 м.

### Ильинская свита (N<sub>1</sub>l<sub>6</sub>)

Ильинская свита имеет ограниченное распространение и обнажена в среднем течении р.Кахтаны, по рекам Урге и Уйвеем. Сло-

Таблица I

### Радиологический возраст пород

№ п/п	№ пробы	Место взятия образца	Порода	Возраст, млн. лет	К, %	A40x x 10 <sup>-9</sup> г/г	A40 K40
1	593	Левый склон, высота 1062	Игнимбрид	23	2,10	3,33	0,0013
2	637	Северный склон 1062	Вулканическое стекло	21	2,37	3,47	0,0012
3	578	Высота 1164	Кварц-каолиновая порода	23	2,98	4,74	0,0013
4	2848	Левобережье р.Какачвеем	Базальт	13	1,94	1,69	0,000713
5	4331	Междуречье Кахтаны и Какачвеем	Андезит	12	2,68	2,25	0,000674
6	3242	р.Кахтана	Андезит	4,2	2,71	0,78	0,000237
7	1679 <sup>xx</sup>	Левобережье р.Тарала	Базальт	4,0	2,08	0,59	0,000233
8	775	Верховья р.Кавьявьям	Андезит	4,2	3,01	0,89	0,000239
9	2486	Правобережье р.Энмаэнгвьям	Игнимбрид	3,5	2,76	0,67	0,000199
10	4168	Высота 825	Дацит	3,1	2,70	0,69	0,000175
11	801	Левобережье р.Кавьявьям	Алунитовый кварцит	4	2,09	0,52	0,000204
12	2133	р.Твейвеем	Габбро	12	1,75	1,4	0,00066

x/ Номер, под которым на геологической карте показано местоположение пробы.

xx/ Анализ выполнен в лаборатории абсолютного возраста ДНГУ, остальные анализы выполнены в лаборатории абсолютного возраста Бурятского ИГО.

жена она главным образом зеленовато-серыми, буроватыми и желтоватыми песчаниками различной размерности. Часто в них встречается мелкая "плавающая" галька, преимущественно состоящая из базальтов и андезитов. Реже наблюдаются конгломераты, алевролиты, аргиллиты и гравелиты, образующие линзообразные тела и маломощные слои. Характерно присутствие конкреций до 20-30 см в поперечнике черных афанитовых известняков. Взаимоотношений ильинской свиты с образованиями березовской свиты не наблюдалось. Западнее описываемой территории, по данным А.К.Боровцова /16/, она с угловым несогласием залегает на образованиях воямпольской серии. В бассейне р.Хайлюли /19/ отложения, аналогичные ильинской свите, с угловым несогласием перекрывают вулканы березовской свиты. Наиболее полный разрез свиты описан на правобережье р.Уйвеем, где обнажены:

1. Песчаники мелкозернистые, участками разнозернистые, зеленовато-серые, с мелкой галькой и гравием . . . . .	30	м
2. Гравелиты зеленовато-серые, плохо окатанный обломочный материал состоит из кремнистых пород . . . . .	1	"
3. Песчаники мелко- до среднезернистых, зеленовато-серые . . . . .	7	"
4. Гравелиты зеленовато-серые с мелкой галькой . . . . .	1	"
5. Песчаники грубозернистые, зеленовато-серые . . . . .	7	"
6. Гравелиты серые с мелкой галькой, обломочный материал состоит из эффузивов, кремнистых пород и вторичных кварцитов . . . . .	2	"
7. Песчаники разнозернистые, зеленовато-серые, серые . . . . .	9,5	"
8. Алевролиты темно-серые, зеленоватые . . . . .	0,5	"
9. Гравелиты зеленовато-серые, с обломками кремней . . . . .	2,5	"
10. Песчаники разнозернистые, зеленовато-серые, с линзами и прослоями гравелитов, а также конкрециями известняка . . . . .	27	"
11. Гравелиты зеленовато-серые . . . . .	2	"
12. Песчаники крупнозернистые, зеленовато-серые . . . . .	2	"
13. Алевролиты зеленовато-серые, мелкообломочные . . . . .	0,5	"
14. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые, буроватые . . . . .	4	"
15. Аргиллиты зеленовато-серые . . . . .	2	"
16. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые, с "плавающей" галькой эффузивов и кремнистых пород . . . . .	18	"

Мощность отложений 116 м.

По р.Урге свита представлена мелкозернистыми песчаниками буровато-серого и зеленоватого цвета с многочисленной "плавающей" галькой эффузивов и прослоями алевролитов.

Песчаники ильинской свиты состоят из обломков кристаллов плагиоклаза, пироксена и кварца, реже амфибола, а также пород, представленных хлоритизированными эффузивами, вулканическим стеклом, аргиллитами и кварцитами. Цемент базальный или обростания, состоит из тонкочешуйчатого глинистого вещества с цеолитом.

В отложениях ильинской свиты обнаружены остатки моллюсков, среди которых Г.П.Борзунова определила: *Cardita ex gr. crebricostata Krause*, *C. monilicosta Gabb var. ochotica Slod.*, *Lioscypha fluctuosa (Gould)*, *Tellina chibana Yok.*, *T. pulchra Slod. var. kurta Ilyina* и др. Эта фауна характеризует миоценовый возраст вмещающих отложений. Мощность ильинской свиты 150 м.

#### Миоцен - плиоцен

##### Алнейская серия

В пределах рассматриваемого района алнейская серия расчленена на три толщи: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя толща ( $N_1a_1$ ) объединяет вулканогенные образования, обнажающиеся на западных и отчасти восточных склонах Среднего хребта. Они обнажаются по рекам Жиловой, Кахтань, Кутине и Кавенэйвалям, а также участвуют в строении крупных горных массивов - Анемочин, Мельпо, Вуввухай. Толща сложена преимущественно базальтами и андезито-базальтами, реже встречаются андезиты, агломераты (или агломератовые лавы), а также туфогенно-осадочные породы, представленные туфоконгломератами и туфоалевролитами. Роль последних возрастает в северо-западной части района. В общем, туфогенно-осадочные породы тяготеют к средней части толщи, где они слагают пачку, которая выделена в качестве маркирующего горизонта. Несмотря на некоторое литологическое однообразие, строение толщи на разных участках ее распространения неодинаковое.

В пределах горного массива Анемочин, где с угловым несогласием (10-15°) на породах березовской свиты залегают вулканы нижней толщи, последние представлены базальтами, андезитами и туфами. Базальты и андезиты, слагающие потоки мощностью до 20 м, интенсивно пористые. Поры выполнены цеолитом, халцедоном, квар-

цем и карбонатом. В этом районе слабо измененные вулканы нижней толщи залегают на интенсивно-гидротермально-метаморфизованных отложениях березовской свиты.

В районе г. Мельпо и прилегающих к ней горных массивов наблюдаются полные и мощные разрезы нижней толщи, где на туфобрекчиях и туфах березовской свиты с угловым несогласием (I0-I2<sup>0</sup>) залегают:

1. Базальты черные, темно-серые . . . . .	70 м
2. Агломераты мелкообломочные, ржаво-бурые. Обломки от 2 до 5 см в поперечнике, состоят из шлаковидных или стекловатых базальтов, сцементированных лавой базальтового состава . . . . .	5 "
3. Базальты шлаковидные, красные . . . . .	10 "
4. Андезиты серые . . . . .	7 "
5. Лавобрекчии темно-серые. Остроугольные обломки базальтов до 20 см в поперечнике сцементированы базальтовой лавой . . . . .	20 "
6. Базальты черные с миндалинами цеолита . . . . .	9 "
7. Андезиты темно-серые . . . . .	3 "
8. Черные базальты, переслаивающиеся с лавобрекчиями . . . . .	50 "
9. Лавобрекчии зеленоватые, миндалекаменные . . . . .	50 "
10. Базальты темно-серые, миндалекаменные, с вкрапленностью гематита. Миндалины представлены кварцем, халцедоном, цеолитом, кальцитом и селадонитом . . . . .	40 "
11. Агломераты буровато-серые, миндалекаменные . . . . .	5 "
12. Базальты серые с миндалинами . . . . .	15 "
13. Агломераты бурые, разнообломочные . . . . .	50 "
14. Туфобрекчии желтовато-серые, с обломками базальтов . . . . .	7 "
15. Базальты серые . . . . .	2 "
16. Агломераты буровато-серые, разнообломочные . . . . .	35 "
17. Базальты темно-серые с миндалинами цеолита . . . . .	2 "
18. Андезиты темно-серые, пористые, шлаковидные. Поры большей частью выполнены цеолитом, кварцем и халцедоном . . . . .	150 "
19. Туфы псаммопсефитовые, зеленоватые, серые . . . . .	15 "
20. Агломераты андезитовые, с миндалинами цеолита . . . . .	50 "
21. Андезиты стекловатые, серые . . . . .	30 "
Мощность отложений 625 м.	

Эти породы согласно перекрываются дацитами средней толщи. В районе описываемой высоты в разрезе нижней части толщи появ-

ляются туфогенно-осадочные породы, которые закартированы в качестве маркирующего горизонта, прослеживающегося почти до среднего течения р. Кахтаны. По простиранию изменяется не только его мощность, но и литологический состав. В районе высоты I190, где горизонт выклинивается, последний сложен преимущественно туфоконгломератами, туфопесчаниками и туфобрекчиями, образующими выклинивающиеся слои мощностью от I до 3 м. Общая мощность горизонта здесь составляет 20 м. К северо-западу она возрастает до 100 м, а в разрезе появляются туфоалевролиты и туфы. В среднем течении р. Кахтаны нижняя толща почти нацело сложена туфогенно-осадочными породами, которые согласно залегают на отложениях илинской свиты. На восточных склонах Срединного хребта толща, обнаженная в верховьях р. Кевенэйваля, сложена базальтами, андезито-базальтами и туфопесчаниками мощностью 200-250 м.

Базальты, слагающие нижнюю толщу — в основном порфиоровые породы с интерсертальной, пилотакситовой, микролитовой или стекловатой основной массой. Фенокристы, составляющие 10-60%, представлены плагиоклазом (№ 45-65), моноклинным пироксеном и иногда оливином, превращенным в боулингит-иддингситовый агрегат. Плагиоклаз частично карбонатизирован. Основная масса сложена мелкими табличками, лейстами и микролитами плагиоклаза, в промежутках которых располагаются зернышки пироксена, рудного минерала и разложившее вулканическое стекло. В андезито-базальтах вкрапленники плагиоклаза представлены андезином, который карбонатизирован и цеолитизирован. Из темноцветных минералов обычен авгит.

В туфогенно-осадочных породах нижней толщи обнаружены редкие остатки фауны (опред. Г.П. Борзуновой): *Yoldia* (*Chesterium*) sp. indet., *Pandora* sp. indet., *Mascos calcarea* (Gmel.), не дающие основания для вывода о возрасте вмещающих их отложений. Довольно определенно о миоценовом возрасте нижней толщи указывают данные радиологического возраста пород (см. табл. I, анализы 4,5). Согласно палеомагнитным данным /21/, вулканы нижней толщи формировались (Кокс, 1969 г.) в продолжение "5" и "6" палеомагнитных эпох (рис. I). Их верхняя возрастная граница лежит на уровне изохроны 5-5,2 млн. лет, что позволяет толщу датировать миоценом. Мощность толщи 600 м.

Средняя толща (N<sub>2</sub>α<sub>2</sub>) объединяет комплекс туфогенно-осадочных и вулканогенных образований преимущественно кислого состава, развитых на западных склонах Срединного хребта. Эти отложения распространены в бассейнах рек Кутины, Жило-

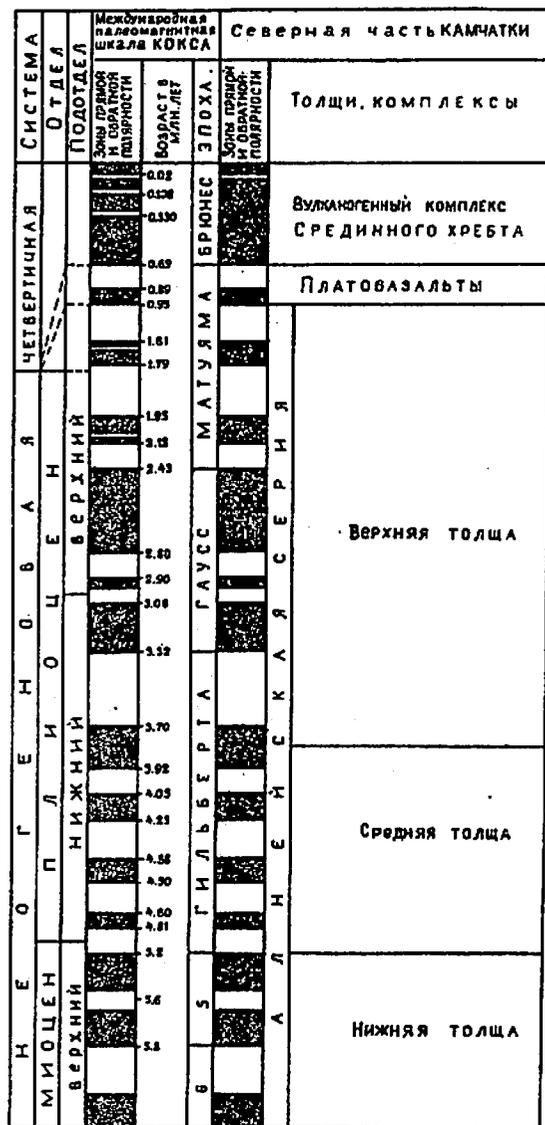


Рис. I. Палеомагнитная шкала позднего найнозой северной части Камчатки. По Н.Т.Демидову, [21]  
 Намагниченность пород: 1 - прямая, 2 - обратная

вой, Кахтаны. Они представлены дацитами, кварцевыми порфирами, липаритами и игнимбритами. В подчиненном значении встречаются андезиты, базальты (и андезито-базальты) и туфы, а также туфогенно-осадочные породы. Распространение вулканогенных и туфогенно-осадочных пород пространственно не совпадает, что свидетельствует о фациальной изменчивости строения хайлюлинской толщи. Дациты, кварцевые порфиры, игнимбрита и другие породы развиты в значительной мере в пределах Срединного хребта и его отрогов и представляют вулканогенную фацию толщи. Туфогенно-осадочные породы, обнажающиеся в северо-западной и северной частях района, образуют туфогенно-осадочную фацию. В предгорьях Срединного хребта, где фации обликены, в разрезе свиты наблюдается переслаивание пород, слагающих обе эти фации.

Породы вулканогенной фации, которые резко преобладают над породами туфогенно-осадочной фации, широко развиты в верховьях рек Кутины, Жиловой, Кахтаны. Наиболее полный разрез вулканогенной фации описан на левобережье р.Кутины, где согласно на базальтах нижней толщи залегают /21/:

1. Дациты стекловатые, светло-серые, с включениями оплавленных ксенолитов . . . . . 15 м
  2. Липариты светло-серые, серые . . . . . 20 "
  3. Игнимбрита светло-серые, с обломками кварца и пород . . . . . 35 "
  4. Андезиты тонкозернистые, афировые, серые . . . . . 10 "
  5. Базальты (андезито-базальты) мелкозернистые, темно-серые, черные, афировые, миндалекаменные . . . . . 15 "
  6. Андезито-базальты мелкозернистые, серые, темно-серые . . . . . 35 "
  7. Игнимбрита серые, стекловатые, с линзовидными фьямме . . . . . 40 "
  8. Дациты со стекловатой основной массой . . . . . 15 "
  9. Перлиты зеленоватые, голубоватые . . . . . 60 "
- Мощность отложений 245 м.

Стратиграфически выше залегают базальты верхней толщи. Характерно, что андезиты и базальты, приуроченные к средней части средней толщи, в северном направлении почти полностью вытесняются дацитами, игнимбритами и липаритами. Участками вулканики средней толщи рассекаются многочисленными дайками базальтов, андезитов и дацитов. На таких участках мощность толщи наибольшая и достигает 400 м. Севернее и северо-западнее р.Твейвеем в разрезе толщи появляются пакки туфогенно-осадочных пород, пред-

ставленных туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфами, песчаниками, содержащими растительные остатки и лигнит. Мощность таких туфогенно-осадочных пачек колеблется в широких пределах, достигая 50-60 м. В верховьях р. Уйвеем эти пачки переслаиваются с игнимбритами, дацитами и пемзовыми туфами. В нижнем течении этой речки и по р. Кахтане вулканогенные породы из разреза хайлинской толщи полностью исчезают, а мощность ее не превышает 120 м.

Характерной особенностью липаритов этих пород является наличие в них многочисленных вкрапленников кварца до 0,5-0,8 см в поперечнике, округлой формы, с оплавленными краями. Помимо кварца, во вкрапленниках встречаются плагиоклаз, биотит и амфибол, которые погружены в витрофиговую или гиалопилитовую основную массу участками со сферолитовой или аксиолитовой структурой.

Дациты - порфировые породы со стекловатой, фельзитовой или раскристаллизованной в микроаллотриоморфнозернистый кварц-полевошпатовый агрегат основной массой. Во вкрапленниках встречаются плагиоклаз (№ 25-35), ромбический и моноклинный пироксен, амфибол и биотит. Основная масса стекловатая, гиалопилитовая, микропоякилитовая, участками микроаллотриоморфнозернистая, представляет собой мелкие прорастания кварца и полевого шпата со скоплениями чешуек глинисто-хлоритового вещества.

Игнимбриты характеризуются обломочным строением. Обломки составляют 30-40%. Среди них встречаются плагиоклаз, роговая обманка, эффузивы, вторичные кварциты, изредка биотит и санидин. Цементирующая масса стекловатая, участками раскристаллизована в микрозернистый кварц-полевошпатовый агрегат. Иногда она криптозернистая, с флюидальной текстурой и пепловой структурой.

Туфопесчаники сложены обломками псаммитовой размерности. Среди угловатых обломков различаются плагиоклаз, кварц, пироксен, а также различные породы. Части пепловые частицы. Цементирующая масса состоит из глинистого вещества волокнистого строения с пятнами карбоната.

В отложениях средней толщи обнаружены остатки моллюсков, среди которых Г. П. Борзунова определила: *Yoldia (Cnesterium) supraoregona* Khom., Y. (C.) cf. *kuluntunensis* Slod., *Cardita kavranensis* Slod., *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* (Conr.), *Clinocardium californiense* (Desh.), *Paryridea kiprenensis* Slod. и др. Г. П. Борзунова указывает на плиоценовый возраст этой фауны, о чем свидетельствуют данные определения листовой флоры, среди которых Г. Б. Чигаева определила: *Equisetum* sp., *Picea* sp., *Salix itelmenensis* Cheleb., *S. preobrajenskij* Cheleb., *S.*

*dasyclados* Wimm., *Alnaster pseudokamtschaticum* Bajk., *Alnus* sp., *Betula* sp., *Betulaceae* sp. indet., *Cercidiphyllum crenatum* (Ung.) Brown.

На плиоценовый возраст указывают палеомагнитные данные /21/, согласно которым время формирования средней толщи ограничено изохронами 5-3,8 млн. лет (Кокс, 1969 г.), т.е. по попоше ее проходит граница между миоценом и плиоценом. Мощность средней толщи 400 м.

Верхняя толща ( $N_{2a}^{13}$ ), включающая мощный комплекс преимущественно вулканогенных пород, распространена широко, слагая большинство водораздельных пространств между реками Кутина, Жиловая, Кахтана, Акэньмувая, Качачвеем и др. Сложена толща базальтами, андезито-базальтами, андезитами, агломератами, изредка дацитами, игнимбритами, конгломератами, гравелитами и песчаниками, содержащими туфогенный материал. Осадочные (и туфогенно-осадочные) породы обычно тяготеют к основанию толщи. Наиболее полный разрез верхней толщи обнажен в верховьях р. Качачвеем, где обнажены /21/:

- |   |     |   |
|---|-----|---|
| 1. Конгломераты разногалечные, буроватые. В гальке встречаются базальты, песчаники, лигниты . . . . .                   | I   | м |
| 2. Песчаники разнозернистые, серые, участками косослоистые . . . . .  | 5   | " |
| 3. Конгломераты валунные, буровато-серые . . . . .  | 2   | " |
| 4. Конгломераты разногалечные, серые . . . . .  | 25  | " |
| 5. Туфопесчаники псаммитовые, серые . . . . .   | I   | " |
| 6. Конгломераты мелкогалечные, серые . . . . .  | I,5 | " |
| 7. Углистая пачка, состоящая из туфопесчаников, глины с включениями углистого вещества . . . . .                        | 0,5 | " |
| 8. Конгломераты мелкогалечные, буровато-серые . . . . .   | 0,5 | " |
| 9. Туфопесчаники псаммитовые, серые . . . . .   | 7   | " |
| 10. Туфы псаммитовые, голубовато-серые . . . . .  | 4   | " |
| II. Туфоконгломераты разнообломочные, буровато-серые . . . . .  | 7   | " |
| 12. Углифицированные туфы, разложившиеся часто в глинистое вещество с желваками сидерита, обломками древесины . . . . . | 0,5 | " |
| 13. Туфопесчаники псефо-псаммитовые, серые, с буроватым оттенком . . . . .  | 12  | " |
| 14. Базальты темно-серые, черные . . . . .  | 30  | " |
| 15. Туфоконгломераты разнообломочные, буровато-серые . . . . .  | 20  | " |

16. Агломераты разнообломочные, буровато-черные, красные . . . . .	5 м
17. Базальты черные, серые . . . . .	42 "
18. Агломераты разнообломочные, буроватые . . . . .	20 "
19. Туфоконгломераты желтовато-серые, буроватые . . . . .	20 "
20. Туфы алевро-псаммитовые кирпично-красные . . . . .	2 "
21. Базальты серые, темно-серые . . . . .	10 "
22. Туфогравелиты желтовато-бурые . . . . .	15 "
23. Андезито-базальты серые, темно-серые . . . . .	55 "
24. Туфы псаммо-псефитовые, серые, с обломками пемзы . . . . .	15 "
25. Дациты серые, с вкрапленниками биотита . . . . .	10 "
26. Базальты темно-серые . . . . .	I "
27. Игнимбриты серые, с обломками андезитов и базальтов . . . . .	30 "

Мощность отложений 342 м.

Залегающие в основании конгломераты, песчаники и туфоконгломераты имеют ограниченное распространение и на большей площади листа отсутствуют. В этих случаях непосредственно на вулканиках средней, а иногда и нижней толщ с небольшим угловатым несогласием (5-10°) залегают базальты, андезито-базальты и андезиты. При этом мощность верхней толщи возрастает до 400-450 м, в районе г.Тильмыг она достигает 600 м. Однако здесь отсутствует самая верхняя часть толщи, сложенная дацитами и игнимбритами. Последние распространены в бассейнах рек Какачвеем, Акёньмувалям и Уйвеем, где они слагают водоразделы небольших высот. Мощность этих пород не превышает 50 м.

Базальты имеют порфировую структуру, основная масса интерсертальная и пилотакситовая. Во вкрапленниках, количество которых достигает 40-45%, встречаются плагиоклаз (№ 50-55), оливин и пироксен, Оливин обычно замещен иллингситом и серпентином. Основная масса состоит из лейст и микролитов плагиоклаза, промежутки между которыми выполнены зернышками пироксена, рудного минерала и вулканическим стеклом.

Для андезитов также характерна порфировая структура, гиалопилитовая, микролитовая или стекловатая основная масса. Среди вкрапленников резко преобладает плагиоклаз-андезин (№ 40-45). Из темноватых минералов обычны ромбический и моноклинный пироксен. Связующая масса состоит из серого слабо раскристаллизованного, иногда непрозрачного стекла с микролитами и табличками плагиоклаза (№ 40).

В отложениях верхней толщи обнаружены редкие остатки моллюсков (опред. Г.П.Борзуновой) — *Pecten* sp. indet., *Cardita* cf. *Beringiana* Sled., *Clinocardium* sp. indet., *Musca calcoarea* (Gmel.), *Chione* (*Securella*) ex gr. *securis* (Shum.), указывающие на плиоценовый ее возраст. В пользу этого свидетельствуют и данные спорово-пыльцевого анализа, а также определений радиологического возраста пород (см.табл. I, анализы 6,7,8,9,10). По данным палеомагнитных исследований, возраст верхней толщи ограничен (Кокс, 1969 г.) изохронами 3,8-0,95 млн. лет /21/, т.е. ее следует полностью относить к плиоцену. Мощность верхней толщи 600м.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения разнообразного происхождения занимают значительную часть района и представлены всеми своими звеньями (рис.2).

#### Н и ж н е е з в е н о

К образованиям раннечетвертичного возраста относятся вулканические породы, слагающие обширное плато в западной части района. Эти вулканики (βQ<sub>1</sub>) залегают согласно на отложениях верхней толщи в пределах вулканических аппаратов, в то же время вдали от них они с угловым несогласием и размывом перекрывают различные горизонты алнейской серии.

Раннечетвертичная вулканическая толща сложена оливиновыми базальтами. Реже встречаются безоливиновые разности и андезиты. Вблизи центров извержения наблюдаются агломераты, шлаки и туфы. Вулканическая толща, слагающая плато в междуречье Кутины и Жиловой, сформировалась в результате трещинных излияний лав и деятельности щитовых вулканов. Последние установлены в среднем течении р.Кутины, где расположены вулканы Балаганчик и Качылыч. Наиболее полный разрез вулкаников нижнего звена обнажается в пределах трещинных вулканических построек. Так, на восточном склоне высоты II65м непосредственно на лавобрекчиях верхней толщи согласно залегают:

1. Брекчия грязно-серые, разнообломочные . . . . .	10 м
2. Базальты темно-серые, черные . . . . .	50 "
3. Андезито-базальты черные . . . . .	30 "
4. Андезиты серые, пористые . . . . .	6 "
5. Базальты черные, темно-серые . . . . .	30 "

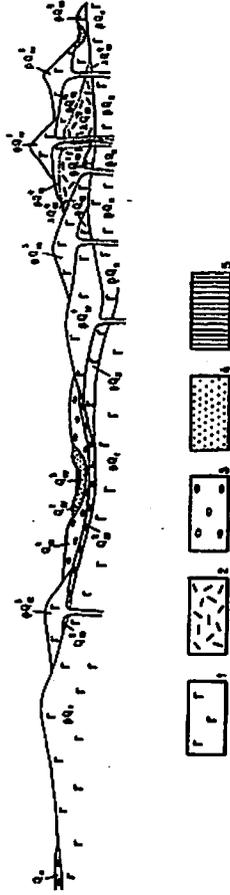


Рис.2. Схема взаимоотношений четвертичных образований

1-2 - вулканогенные образования: 1 - основного состава, 2 - кислого состава; 3 - ледниковые и водно-ледниковые отложения; 4 - аллювиальные отложения II надпойменной террасы; 5 - аллювиальные отложения пойменной и I надпойменной террас;  $\beta Q_1$  - раннечетвертичные вулканогенные образования;  $\beta Q_{II}$  - средне-четвертичные вулканогенные образования;  $Q_{II}$  - ледниковые отложения первого оледенения;  $\beta Q_{III}$ ,  $\beta Q_{III}^2$ ,  $\beta Q_{III}^3$  - верхнечетвертичные и современные вулканогенные образования;  $Q_{III}$ ,  $Q_{III}^2$  - ледниковые и водно-ледниковые отложения второго оледенения первой и второй стадий;  $\beta Q_{IV}$ ,  $\beta Q_{IV}^2$  - вулканогенные образования;  $Q_{IV}$ ,  $Q_{IV}^2$  - аллювиальные отложения

- |  |      |
|--|------|
| 6. Агломератовые лавы (агломераты) темно-бурые, базальтового состава. Обломки округлой или оплавленной формы. Они часто сварены между собой или с цементирующей лавовой массой . . . . . | 30 м |
| 7. Туфы лапиллиевые, шлаковые, желтовато-серые . . . . .   | 5 "  |
| 8. Агломератовые лавы базальтов, мелкообломочные, темно-бурые . . . . .  | 40 " |
| 9. Туфы лапиллиевые, шлаковые . . . . .  | 5 "  |
| 10. Базальты оливиновые, серые . . . . .   | 53 " |
| 11. Туфы лапиллиевые, шлаковые . . . . .   | 5 "  |
| 12. Агломератовая шлаковая лава базальтового состава . . . . .   | 55 " |
| 13. Базальты оливиновые, серые . . . . .   | 35 " |
| 14. Агломераты красно-бурые, разнообломочные, с пластами туфов . . . . .   | 55 " |
| 15. Базальты оливиновые, серые . . . . .   | 1 "  |
| 16. Агломератовые лавы, красно-бурые . . . . .   | 50 " |
| 17. Базальты оливиновые, серые . . . . .   | 35 " |
| 18. Андезиты серые, мелкопорфировые . . . . .  | 10 " |
- Мощность отложений 505 м.

В оливиновых базальтах (и андезито-базальтах) вкрапленники представлены неизменными оливином и плагиоклазом (№ 53-70). Реже встречается моноклиновый пироксен, количество которого резко возрастает в безоливиновых разностях. Вкрапленники склеены основной массой, состоящей из микролитов, лейст и табличек плагиоклаза, погруженных в стекловатый мезостазис. По химическому составу базальты (и андезито-базальты) близки средним типам (табл.2, анализы 1,2,3) по С.П.Соловьеву /13/.

По палеомагнитным данным, возраст описанных вулканитов заключен (Кокс, 1969 г.) в интервале 0,95-0,7 млн. лет /21/. Мощность раннечетвертичных вулканитов достигает 550 м.

### С р е д н е е з в е н о

Среднечетвертичные отложения ледникового и вулканического происхождения в пределах района развиты широко, особенно ледниковые отложения. Последние ( $Q_{II}$ ) занимают обширные водораздельные пространства в западной части территории листа, в бассейнах рек Качылы, Жиловая, Кутина, Урга и др. Описываемые отложения образовались в результате деятельности первого (полупокровного) оледенения. Мощность ледниковых отложений не превышает 20-25 м. Они представлены песчано-глинистым материалом со щебнем, гравии-

## Химический состав четвертичных вулканитов

Компо- ненты	Содержание окислов, вес. %											
	Нижнее звено				Верхнее звено				Современное звено			
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO <sub>2</sub>	51,10	48,26	52,80	52,28	51,16	53,06	71,02	70,36	76,23	57,08	52,24	52,24
TiO <sub>2</sub>	2,28	1,02	2,08	2,03	1,07	2,04	0,38	0,38	0,15	0,99	1,00	1,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,84	19,37	16,55	17,29	18,27	17,67	15,12	15,71	13,46	17,09	19,02	19,02
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,87	5,87	5,55	4,96	4,80	5,26	1,14	1,29	0,47	2,34	1,93	1,93
FeO	5,90	5,32	3,81	4,97	4,93	4,63	1,31	1,08	0,98	4,28	5,91	5,91
MnO	0,18	0,14	0,10	0,09	0,10	0,10	0,07	0,07	0,01	0,13	0,14	0,14
MgO	5,32	4,44	6,24	5,90	5,89	4,44	0,56	0,60	0,12	4,56	4,80	4,80
CaO	9,20	10,37	6,17	7,29	8,97	7,01	2,07	1,96	1,51	6,84	8,19	8,19
Na <sub>2</sub> O	2,72	2,91	4,04	3,71	3,53	3,37	4,38	4,55	4,20	3,81	3,64	3,64
K <sub>2</sub> O	1,01	1,15	1,75	1,20	0,90	1,30	3,16	3,27	3,80	1,68	1,01	1,01
SO <sub>3</sub>	0,01	0,32	-	0,12	0,09	-	-	0,03	-	0,02	0,01	0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	0,34	0,47	0,36	0,24	0,45	0,08	0,08	0,06	0,28	0,28	0,28
CO <sub>2</sub>	0,02	0,08	0,09	0,02	0,01	0,02	-	-	0,02	-	-	-

## Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,28	0,35	0,24	-	-	0,26	0,22	0,28	0,15	0,27	0,29	0,29
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,99	0,40	0,15	0,04	0,14	0,34	0,19	0,24	0,07	0,87	0,56	0,56
Сумма	99,90	100,34	100,04	100,26	100,10	99,95	99,70	99,90	100,23	100,24	100,02	100,02

## Числовые характеристики по А.Н.Заваричко

a	7,8	2,5	11,5	9,8	9,4	9,7	13,9	14,4	14,2	10,9	10,0
c	7,8	1,7	5,4	6,5	5,8	7,5	2,9	3,1	1,6	6,2	8,3
b	22,4	38,7	21,2	23,3	24,5	18,4	4,6	4,5	1,7	16,3	18,4
s	62,0	57,1	61,9	60,4	60,3	64,4	78,6	78,0	82,5	66,6	63,3
a'	-	53,4	-	-	-	-	14,3	29,9	-	-	-
f	41,8	26,7	39,7	38,0	36,9	50,3	65,7	47,8	76,7	38,1	42,0
m'	41,4	19,9	50,1	52,5	41,4	42,2	20,0	22,3	11,6	47,9	46,3
c'	16,8	-	10,2	9,5	21,7	17,5	-	-	11,7	14,0	11,7
n	80,0	31,6	78,0	82,2	85,1	79,6	67,6	68,1	62,7	77,2	84,3
y	15,1	13,3	22,3	17,7	17,0	25,3	38,6	23,9	23,0	12,3	9,3
t	3,3	1,6	2,9	2,8	1,6	2,8	0,4	0,4	0,1	1,3	1,5
q	0,6	7,5	-4,6	-6,3	-4,0	1,4	26,7	24,2	35,0	15,3	1,7

Продолжение табл.2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
а:с	1,0	1,5	2,1	1,5	1,6	1,3	4,9	4,0	9,0	1,7	1,2

П р и м е ч а н и я. I (36г) - базальт (р.Кветвеи); 2 (308е) - базальт (р.Кветвеи); 3 (1432) - базальт (р.Воямполка); 4 (15) - базальт (р.Итквая); 5 (98) - базальт (р.Кутина); 6 (761) - базальт (выс.1090); 7 (125), 8 (1256) - лапарит (р.Кутина); 9 (4196) - обсидиан (р.Кутина); 10 (130) - андезит (р.Жиловая); 11 (153) - базальт (р.Черногвеи).

Анализы выполнены в ЦЛ ЦГО "Камчатгеология" анализниками Г.П.Теллятниковой и В.Н.Олейник /20/.

ем, галькой, валунами и обломками разной величины. Часто встречаются глыбы до I м и более в поперечнике. Отложения совершенно неслоистые. Они перекрывают раннечетвертичные вулканиды, слагающие плато. В противоположность последним они намагничены положительно и формировались в начале палеомагнитной эпохи Брунес /21/. Верхняя возрастная граница описываемых отложений определяется тем, что они перекрываются моренами второго позднечетвертичного оледенения. Все это свидетельствует о среднечетвертичном возрасте рассмотренных ледниковых осадков. Максимальная мощность их 25 м.

Вулканогенные образования ( $\beta Q_{II}^1$ ) развиты в истоках р.Лев.Начики и ее притоков. Эти вулканиды, представленные базальтами, агломератами и шлаками, излились из крупных щитовых вулканов, расположенных в водораздельной части Срединного хребта. В настоящее время значительная часть щитовых построек разрушена, и от них остались небольших размеров платообразные возвышенности.

Базальты обладают порфировой структурой, микролитовой, пилотакситовой и долеритовой основной массой. Вкрапленники (от 10 до 35%) представлены плагиоклазом, оливином и пироксеном. Основная масса сложена табличками, лейстами и микролитами плагиоклаза, в промежутках между которыми находятся буроватое стекло и мелкие зернышки пироксена, оливина и рудного минерала. В песчано-глинистом цементе агломератов обнаружены остатки диатомовой флоры, относительно которой С.П.Озорнина указывает, что видовой ее состав свидетельствует о суровых климатических условиях, характерных для среднечетвертичного времени /21/. Положительная намагниченность рассматриваемых вулканидов говорит о том, что они сформировались в палеомагнитную эпоху Брунес /21/. Мощность отложений 100-120 м.

#### В е р х н е е з в е н о

К образованиям позднечетвертичного возраста относятся вулканогенные образования и рыхлые отложения ледникового и водно-ледникового происхождения.

Межледниковые базальты ( $\beta Q_{III}^1$ ) распространены ограниченно. В верховьях р.Кутины они полосой прослеживаются от р.Итквая к истокам р.Жиловой, участвуя в строении расчлененного ледника второго оледенения плоскогорья. Само плоскогорье сложено переслаивавшимися потоками серых и темно-серых преимущественно оливиновых базальтов с темно-бурыми шлака-

ми с резким преобладанием базальтов. Мощность отдельных потоков колеблется от 1-2 до 5-10 м, а общая мощность их составляет 70-100 м. Базальты обычно имеют порфировую или гломеропорфировую структуру. Отдельные вкрапленники и их сростки представлены плагиоклазом и оливином, реже присутствует моноклиновый пироксен. Основная масса пилотаксовая или интерсертальная и состоит из табличек, лейст и микролитов плагиоклаза. Промежутки между ними заполнены вулканическим стеклом, зернышками пироксена и рудного минерала.

Рассматриваемые вулканы характеризуются положительной намагниченностью /21/ и сформировались в палеомангнитную эпоху Брюнес. Они залегают стратиграфически выше среднечетвертичных ледниковых отложений и в то же время перекрываются ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями двух стадий второго оледенения. Все это указывает на то, что они занимают самое низкое положение в разрезе верхнечетвертичных отложений и их следует датировать  $Q_{III}^1$ . Мощность вулкаников 100 м.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения первой стадии второго оледенения ( $Q_{III}^2$ ) встречаются в долинах наиболее крупных водотоков района (Кутина, Жиловая, Кахтана, Уйвеем), а также на некоторых низких водоразделах. В частности, по р.Жиловой (Воямполке) ледниковые отложения первой стадии слагают моренный вал, полудугой пересекающий долину. С фронтальной стороны он окаймляется флювиогляциальными отложениями, которые выстилают днище долины р.Воямполки. Судя по литологическому составу, песчано-гравийно-галечный материал флювиогляциалов образовался за счет размыва морен, которые состоят из гальки, щебня, песка, глины, гравия, валунов, обломков и глыб до 1-1,5 м в поперечнике. Моренные гряды, находящиеся на водоразделе рек Гьтгапель, Пахиткуваям и Кахтаны, также сложены подобным "набором" пород, которые отличаются только петрографическим составом (базальты, лациты и игнимбриты плиоцена). Остатки диатомовой флоры, спор и пыльцы, обнаруженные в этих отложениях (опред.В.К.Сорокиной), указывают на позднечетвертичный ( $Q_{III}^2$ ) их возраст. Мощность отложений 25-30 м.

Базальты ( $Q_{III}^3$ ), ассоциирующие с ними шлаки и редко встречающиеся туфы слагают ряд шитовых построек исландского типа и небольшие лавовые вулканы, размер которых варьирует от нескольких до сотен квадратных километров. Эти постройки на водоразделе Срединного хребта перекрыты в большинстве случаев лавовыми излияниями современных вулканов. Следует отметить, что

рассматриваемые вулканы совершенно не изучены<sup>х/</sup>. По этой причине ниже будет дано краткое описание некоторых из них по данным геологической съемки. Всем закартированным вулканам присвоены собственные имена, часть которых заимствована из работы Н.В.Огородова и др. Терминология, принятая при описании вулканов, взята из соответствующих работ по вулканологии /1,5,6,9,10,11,12/.

Вулкан Жиловой (1)<sup>хх/</sup> занимает водораздел между реками Жиловой и Кахтаной, пространственно совпадая с высотой 1230 м. Последняя является наибольшей абсолютной отметкой вулкана; относительные превышения его достигают 300-700 м. Щитообразная с заметно выпуклыми склонами вулканическая постройка общей площадью 100 км<sup>2</sup> венчается кратером до 1 км в поперечнике. Он имеет округлую форму и полукольцом открыт к северо-западу. Кратерный гребень полудугой опоясывает три насыпных шлаковых и лавовых конуса. Они располагаются эксцентрично, прислоняясь к западной и восточной стенкам кратерного вала, где последний частично погребен под шлаково-лавовыми излияниями. Конусы сложены наслоениями шлаков, лапиллиевых туфов и лавовых потоков, иногда разбитых вертикальными трещинами, по которым породы в результате слабой фумарольной переработки окрашены в красно-бурые и желто-красные цвета. Над самим кратерным валом шлаковые конусы возвышаются на 100 м. За кратерным гребнем идут склоны вулкана, имеющие наклон под углом 7-10°, иногда до 15° ближе к подножию. Вулкан сложен плитчато-глыбовыми лавами оливиновых базальтов, реже шлаков и туфов, встречающихся исключительно в привершинной его части. У подножия на склонах вулкана располагаются пять побочных шлаковых конусов, контролирующихся радиальными и концентрическими разрывами. Высота этих конусов не превышает 50-60 м. Они сложены красно-бурыми и темно-серыми шлаками, "обрывками" лав с многочисленными бомбами. Объем лав вулкана составляет около 25 км<sup>3</sup>.

Вулкан Кавьяваямский (2) располагается на водоразделе рек Кавьяваям и Пахиткуваям и пространственно совпадает с высотой 1090 м. Он занимает площадь около 30 км<sup>2</sup>. Вся постройка приурочена к депрессии, заметно вытянутой в северо-западном направлении и ограниченной разломами соответствующего простиранья. С юго-востока она также срезается разломом. Вулкан характеризуется пологими склонами и слабоогнутым профилем в привершинной части.

<sup>х/</sup> Схематическое описание некоторых из этих вулканов по данным дешифрирования аэрофотоснимков приведено в работе Н.В.Огородникова и др. /8/.

<sup>хх/</sup> Цифры в скобках - номера вулканов на геоморфологической схеме.

Кратера как такового нет. На самой отметке 1090 м располагается небольшой шлаковый конус, сложенный красно-бурыми шлаками базальтов. Склоны сложены плитчато-глыбовыми лавами серых или темно-серых оливиновых базальтов. Основная масса лавового материала излилась в сторону р.Пахиткуваям и в верховья р.Кавьяваям. Объем лав 3 км<sup>3</sup>.

Вулкан Снеговой (3) располагается в пределах одноименной высоты с абсолютной отметкой 2172 м. Он занимает площадь около 120 км<sup>2</sup>. Относительные превышения его значительные и со стороны долины р.Хайлоли составляют 1700 м. Вулкан почти на 60-70% закован в мощный панцирь льда, который покрывает не только верхнюю часть постройки, но и большую часть ее склонов. Склоны вулкана типичны для щитовых вулканов и характеризуются полого-выпуклым профилем. Вершинная его часть более пологая, чем склоны. Она венчается несколькими (не менее пяти) невысокими (до 10 м) конусообразными возвышенностями, цепочкой располагающимися в северо-восточном направлении. На некоторых возвышенностях, выступающих из-под льда, сохранились полуразрушенные небольшие (до 15-20 м в поперечнике) кратерные воронки. Конусы сложены черно-красными шлаками и шлаковидными базальтами. Кратерная воронка самого вулкана, возможно, располагается немного западнее самой вершины, где наблюдается большая (0,8-1 км) циркообразная впадина, полуоткрытая к северо-востоку. Впадина заполнена льдом, в котором встречаются концентрические трещины проседания. Верхняя часть ее обнажена, и здесь наблюдается переслаивание потоков шлаковидных базальтов и агломератов. Склоны вулкана сложены преимущественно оливиновыми базальтами, перемежающимися со шлаками и агломератами. На периферии вулкана располагаются несколько шлаковых конусов, которые заметно разрушены и иногда окаймляются кольцевыми депрессиями. Сложены конусы черно-бурыми и красно-бурыми шлаками и шлаковыми базальтами. Объем лав 30 км<sup>3</sup>.

Вулкан Твей (4) находится на правой стороне р.Твейвеем и пространственно совпадает с высотой 1250 м. Он имеет резко асимметричную форму. Юго-восточная его сторона срезана трогом долины р.Твейвеем, в пределах верхней кромки которого располагается вершинная часть вулкана, представляющая собой шлаковый конус с выжатыми, неправильной формы телами шлаков и шлаковидных базальтов. Трогом р.Твейвеем жерловая часть вулкана вскрыта на глубину почти 300 м. Вулкан Твей приурочен к разлому северо-западного простирания, и лава базальтового состава использовала этот разлом в качестве подводного канала. Лавовый материал из жерла вулкана излился в основном в грабенообразную долину р.Какачвеем.

Отдельные лавовые потоки, запрудившие долину, достигли р.Энмаэнтаям, расположенной в 25 км от вулкана. Общая площадь вулкана составляет около 30 км<sup>2</sup>, а вся излившаяся масса занимает объем 3 км<sup>3</sup>.

Оливиновые базальты, слагающие описанные щитовые вулканы, характеризуются порфировой структурой и пилотакситовой, интерсертальной и микролитовой основной массой. Фенокристы оливина иногда преобладают над фенокристами плагиоклаза, представленного андезином (№ 45-47). Вкрапленники авгита присутствуют в резко подчиненном количестве. Количество вкрапленников составляет 20-30%. Основная масса сложена микролитами и лейстами плагиоклаза, в промежутках между которыми совместно с зернышками пироксена располагается вулканическое стекло. В базальтах оливин отсутствует или встречается в единичных вкрапленниках. Фенокристы плагиоклаза (№ 50-55) резко доминируют, и их количество достигает 25-30%. По химическому составу (см.табл.2, анализы 4, 5 и 6) базальты этой группы близки к средним типам базальтов СССР, по С.П.Соловьеву /13/. По содержанию щелочей они относятся к калиево-натриевой серии /3/.

Все описанные вулканические постройки несут следы ледниковой деятельности второй стадии второго оледенения, и в то же время они перекрывают моренные отложения первой стадии. Таким образом, возраст этих вулканов и слагающих их вулкаников датируется как Q<sup>3</sup>.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения второй стадии второго оледенения (Q<sup>4</sup><sub>III</sub>) распространены в долинах крупнейших рек района (Кутина, Воямполка, Кахтана, Уйвеем и др.). Ледниковые отложения слагают конечные, боковые и основные морены. Литологический состав морен довольно однообразный: глины, песок, щебень, валуны, галечники, глыбы. Мощность ледниковых отложений достигает 20-25 м. Водно-ледниковые отложения тяготеют к моренам, образуя иногда шлейф около них. Они часто приурочиваются к долинам рек, где слагают террасообразные возвышенности.

Остатки спор, пыльцы и диатомовой флоры свидетельствуют о позднечетвертичном (Q<sup>4</sup><sub>III</sub>) возрасте водно-ледниковых и ледниковых отложений второй стадии второго оледенения. Их мощность достигает 25-30 м.

Позднечетвертичным возрастом датируются вулканы, изливавшие обсидианы, липариты, шлаки, фельзиты и лациты (λQ<sup>4</sup><sub>III</sub>). Эти вулканы тяготеют к самому водоразделу Среднего хребта. Вулкан

Обсидиановый (5) располагается у самой водораздельной линии Срединного хребта, в истоках р.Иткваям. Он сильно разрушен ледниками, которые срезали северный и южный его склоны. От вулкана осталась платообразная возвышенность, поверхность которой наклонена к западу. На восточной стороне этого плато, ограниченного обрывами, находится небольшой конусообразный холм, фиксирующий верховную часть вулкана. Он сложен стекловатыми шлаками, обсидианами, фельзитами, излившимися в заключительный этап вулканической деятельности. Абсолютная высота вулкана составляет 1740 м. Все плато, которое занимает площадь около 2 км<sup>2</sup>, сложено переслаивавшимися потоками обсидианов, их шлаков и фельзитов. Мощность потоков колеблется от 0,3–0,5 м до 15 м. По простиранию обсидианы в одном и том же потоке могут замещаться плитчатыми фельзитами.

Объем излившегося материала вулкана Обсидианового составляет 0,4 км<sup>3</sup>. В 5 км юго-западнее располагается еще один вулкан, изливший обсидиановые лавы объемом 0,2 км<sup>3</sup>.

Вулкан Кутина (6) расположен в 2 км к юго-западу от г.Острой (2549) на водоразделе Срединного хребта. Высота его составляет 2120 м, занятая им площадь достигает 10 км<sup>2</sup>, а объем излившегося материала превышает 5 км<sup>3</sup>. Вулкан Кутина представляет собой куполовидную возвышенность, заметно вытянутую в северо-западном направлении, с наибольшим поперечником в основании 3 км. Вершинная часть вулкана выше горизонтали 2000 м пологая, резко отличающаяся от крутых выпуклых склонов. Последние часто обрывистые. Постройка асимметричная. Вершина ее возвышается над подошмой с юго-западной стороны почти на 1000–1100 м. С северо-востока она отделена от южного склона вулкана Острога неглубокой (200–250 м) седловиной. Постройка венчается кратером, представляющим узкую (до 150–200 м) и удлиненную впадину, открытую к северо-западу. Вулкан сложен стекловатыми и серыми липаритами, часто с многочисленными обломками эффузивов. Часто встречаются обсидианы, пемзы и шлаки. Лавовые потоки начальных этапов активности вулкана Кутины изливались по западному и восточному склонам.

Липариты обладают олигофировой структурой, гиалопилитовой или фельзитовидной основной массой. Вкрапленники состоят из плагиоклаза, роговой обманки и биотита. Плагиоклаз, содержащий вроски кристалликов апатита, по составу соответствует олигоклазу (№ 20–25). Роговая обманка бурая, часто опацифицирована. Основная масса состоит из лейст и микролитов плагиоклаза, погру-

женных в буроватое стекло липаритового состава и содержащих кристаллиты и таблички апатита. Обсидианам обычно свойственна афировая структура. Реже встречается олигофировая структура с витрофировой основной массой. Стекло бесцветное или слабо буроватое с параллельными трещинками и полосчатостью. Стекло имеет липаритовый состав. В нем иногда присутствуют лейсты плагиоклаза, шестоватые кристаллы апатита, таблички бурой роговой обманки и биотита. По химическому составу (см.табл.2, анализы 7,8,9) описанные породы близки соответствующим средним типам, по С.П.Соловьеву /13/, и относятся к калиево-натриевой серии, к высокоглиноземистым разностям /3/.

Вулканы, излившие кислые лавы, сильно разрушены ледниками второй стадии второго оледенения. Иногда обломки этих вулканизов и прослойки пемзы встречаются в моренах этой стадии. По данным Е.В.Дагагана /18/, подобные вулканизы имеют возраст 110±25 тыс.лет. Все это определяет позднечетвертичный возраст этих образований. Они полностью сформировались в ледниковую эпоху (Q<sub>III</sub><sup>4</sup>).

Базальты и их шлаки (Q<sub>III</sub><sup>4</sup>) слагают многочисленные вулканические постройки преимущественно в водораздельной части Срединного хребта. Среди последних выделяются стратовулканы, сомма-вулканы, небольшие шитовые и лавовые вулканы, а также многочисленные шлаковые конусы. Эти вулканические постройки, даже наиболее крупные из них, до сих пор еще не изучались. Описание некоторых вулканов, приводимых в работе Н.В.Огородова и др. /8/, весьма схематично и дано исключительно по результатам дешифрирования аэрофотоснимков. Более того, некоторые вулканы, показанные на прилагаемой схеме, трудно сопоставимы с реально существующими вулканами. Ввиду этого, описание наиболее крупных вулканов приводится исключительно по материалам, полученным в процессе геологической съемки и тематических работ /20, 21/.

Вулкан Снежный (7) располагается в пределах одноименной высоты, имеющей отметку 2211 м. Относительные превышения составляют 1000 м. Площадь, занятая вулканом, достигает 30 км<sup>2</sup>. Форма вулкана представляет почти правильный конус. Поперечник основания его составляет около 5 км. Склоны изборозжены барранкосами и, видимо, шаррами, заполненными льдом и снегом. На вершине вулкана находится кратерная воронка диаметром около 400 м. Основанием вулкана являются верхнечетвертичные базальты, слагающие крупную шитовую постройку, от которой конус вулкана Снежного

морфологически отделяется довольно четко - резким перегибом, а литологически - появлением мощного (до 100 м) горизонта черных шлаковидных базальтов. Конус сложен (выше горизонта шлаковидных базальтов) монотонным чередованием потоков серых и черных базальтов, буроватых и черных шлаков мощностью 2-6 м. Объем излившегося материала составляет около 15 км<sup>3</sup>.

Вулкан Кевенэй (8) является щитовым вулканом, интенсивно разрушенным ледниками. Он находится на водоразделе Срединного хребта, в районе высоты 1945 м, которая представляет собой гребень кратера. В основании вулкана залегают верхнечетвертичные базальты, от которых он отделен заметно выраженным уступом. От последнего до кратера, расположенного на самой вершине вулкана, перепад высот достигает с западной стороны 750 м. С восточной стороны вулкан возвышается над дном долины р. Кевенэйвалм на 1500 м. Площадь его составляет около 25 км<sup>2</sup>. Вулкан сложен потоками периклинально наклоненных под углом 5-10° серых, бурых и кирпично-красных шлаков. На вершине наблюдается чашеобразная выемка, открытая к югу. Она представляет собой, скорее всего, кратерную воронку, разрушенную экзарационной деятельностью ледников. Края ее возвышаются над дном на 100-150 м. В обрывистых стенках кратера обнажаются потоки бурых и красных шлаков, шлаковидных базальтов и лапиллиевых слоистых туфов. От гребня кратера ответвляется ряд хребтов, образовавшихся в результате экзарации ледниками склонов. На гребне этих хребтов встречаются невысокие сглаженные шлаковые конусы и неки, состоящие из шлаков и шлаковидных базальтов. Объем излившегося материала вулкана Кевенэй составляет около 3,5 км<sup>3</sup>.

Среди базальтов, слагающих эту группу вулканов, преобладают оливковые разновидности, характеризующиеся порфировой или афировой структурой. Редкие вкрапленники представлены оливином, авгитом и плагиоклазом (№ 50-55). Основная масса обычно хорошо раскристаллизована и сложена лейстами и табличками плагиоклаза (№ 45-50), а также зернышками авгита и оливина. Иногда присутствует стекло, выполняющее промежутки между зернами; его содержание достигает 10-15%, обуславливая тем самым гиалофитовую структуру основной массы.

Позднечетвертичный возраст этих вулканов определяется тем, что многие из них заметно разрушены ледниками второй стадии второго оледенения. Особенно разрушены основания этих вулканов. Эти вулканы формировались в конце ледниковой эпохи Q<sub>IV</sub> и являются наиболее молодыми среди образований, датированных этим временем.

## С о в р е м е н н о е   з в е н о

Современные образования вулканического, ледникового и аллювиального происхождения расчленены на три части: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Н и ж н я я   ч а с т ь (Q<sub>IV</sub><sup>1</sup>) представлена исключительно вулканогенными породами, слагающими многочисленные шлако-лава-вые конусы и вулканы, которые расположены преимущественно на водоразделе Срединного хребта. Вулканы, даже крупные из них, совершенно не изучены. Ниже приводится их краткое описание.

Вулкан Ритмана (9) находится непосредственно на водоразделе Срединного хребта, в 5,5 км южнее г. Острой. Его высота составляет 2220 м. Это типичный сомма-вулкан, покрытый льдами. Гребень кальдеры соммы четко виден лишь с северной стороны, где он в виде отдельных скал, воздымающихся над поверхностью льда, полудугой окаймляет внутренний конус. Гребневая часть кальдеры слабо заметна на юго-западном склоне вулкана, где последний смыкается с вулканом Обсидиановым. Площадь, занятая соммой, достигает 20 км<sup>2</sup>. Он сложен переслаивающимися потоками базальтов, андезито-базальтов и шлаков. В подчиненном количестве встречаются обсидианы с липаритами. Сама сомма сформировалась на фундаменте, сложенном позднечетвертичными обсидианами, липаритами и базальтами. Отдельные потоки обсидианов изливались из соммы. В частности, один из таких потоков длиной 2 км и шириной 0,5 км излился по южному склону соммы. В центральной части соммы сформировался внутренний (везувианский) конус идеальной формы, имеющий высоту 450-500 м и диаметр более 2 км. Атрио в виде полукольцевой впадины, отделяющий гребень кальдеры соммы от молодого конуса, наблюдается только с северной стороны вулкана. Во всех остальных случаях оно залито лавами и засыпано тефрой, выброшенной из кратера молодого конуса. Последний сложен переслаивающимися потоками шлаковидных и стекловатых базальтов, андезито-базальтов, шлаков и пемз, которые выше сменяются лапиллиевыми туфами, шлаками и потоками серых базальтов. Среди них встречаются потоки черных базальтов мощностью 5-15 м. Везувианский конус венчается котлообразным кратером, стенки и гребень которого сложены шлаками. На гребне встречаются овальные бомбы и сплюснутые шлаковые "обрывки". Диаметр кратера, имеющего округлую форму, достигает 300 м, глубина кратерной воронки около 70-100 м. Общая площадь вулкана Ритмана составляет около 25 км<sup>2</sup>, а объем излившихся продуктов достигает 12 км<sup>3</sup>.

Вулкан Острый (I0) пространственно совпадает с г.Острой. Его абсолютная отметка составляет 2549 м. Площадь, занятая им, достигает 35 км<sup>3</sup>. Вулкан имеет сложное строение. Он является сомма-вулканом. Сама сомма погребена под лавовыми излияниями внутреннего (везувианского) конуса. Небольшой участок гребня соммы просматривается из-под льда и молодых лав на северном склоне вулкана на высоте 1700 м. Здесь гребень полукольцом опоясывает подножие молодого конуса, отделяясь от него узким атрио, которое заполнено моренным материалом, снегом и льдом, спускающимся со склонов конуса. Последний имеет правильную конусовидную форму. С южной стороны в результате взрыва и прорыва лав, уничтоживших большую часть кратера, образовалась огромная шарра, рассекающая склон до самой седловины, соединяющей вулкан Острый с вулканом Кутина. Лавовый поток (или потоки), излившийся по этой шарре к верховьям р.Лев.Начики, сложен базальтами и андезито-базальтами. Излияние этого потока сопровождалось образованием на его поверхности небольших фреатических шлаковых конусов. Оставшаяся после взрыва часть кратера имеет подковообразную форму с поперечником около 700 м. Вершина вулкана сложена шлаками, шлаковидными базальтами, туфами, андезито-базальтами. Остальная часть везувианского конуса представлена базальтами, андезито-базальтами и андезитами. В основании конуса, диаметр которого достигает 4-5 км и имеет высоту более 800 м, с западной стороны залегают потоки оливиновых серых и темно-серых базальтов мощностью от 0,5 до 2-3 м. Они переслаиваются с агломератами и красно-бурными шлаками. Встречаются пласты красно-бурных и желтых спешшихся лапиллиевых пемзовидных туфов и вулканического песка. Общий объем излившихся вулканитов составляет 15 км<sup>3</sup>.

У подножия вулканов Острога и Ритмана, особенно с восточной их стороны, располагаются многочисленные шлако-лавовые конусы, которые иногда возвышаются на 150-200 м.

Вулканы Хай-Альанай, Бараний и Менарда располагаются на левобережье р.Черпоквеем, где они образуют цепочку, ориентированную в северо-западном направлении. Абсолютные отметки их вершин составляют соответственно 1261, 1340 и 1452 м. Эта группа вулканов занимает площадь около 25 км<sup>2</sup>.

Вулкан Хай-Альанай (II) представляет собой слабоплоский правильный конус, на 250 м возвышающийся над основанием, сложенный потоками лав и шлаков базальтов. Диаметр конуса у основания составляет 1,2 км. Нижняя его часть сложена потоками шлаковидных базальтов, агломератов и лапиллиевых туфов, наклоненными

вниз по склону под углом 40-50°. Через 50 м выше они сменяются красными и кирпично-красными шлаками с крупными обломками и "обрывками" лав базальтов и кручеными бомбами. На них залегают агломераты, состоящие из обломков черных шлаковидных базальтов, спешшихся друг с другом. Мощность их около 10-20 м. Верхняя часть конуса сложена шлаковым песком и лапиллей. В вершинной части конуса находится кратерная воронка глубиной около 40-50 м, диаметром 200 м.

Вулкан Бараний (I2) почти на 200 м возвышается над основанием. Он имеет конусовидную, вытянутую в субширотном направлении форму с поперечником около 1 км. Конус сложен красно-бурными шлаками, шлаковым песком и лапиллей с многочисленными более темного цвета шлаковидными и массивными базальтами. Конус венчается кратерной воронкой овальной в плане формы глубиной 40-50 м. Наибольший поперечник кратера составляет 150-200 м.

Вулкан Менарда (I3) отдален от вулкана Бараньего полем шлаковых песков и лапиллей, имеющим длину 700-800 м и ширину около 500-700 м. Он имеет конусовидную форму с поперечником в основании 1,2 км. Склоны его крутые, часто обрывистые, особенно северные. В вершинной части конуса находится кратер диаметром 400-450 м и глубиной около 80 м. Дно его чашеобразное. Кратерный вал узкий, сложен он черными, серыми и бурными шлаками. Около трещин они в результате фумарольного изменения окрашены в красновато-желтые тона. У подножия восточного склона вулкана встречаются многочисленные холмы. Очевидно, образование подобных холмов и конусов связано с фреатической деятельностью, происходившей на пирокластических потоках. Последние изливались из вулкана Менарда на снежники и льды. Талые воды, погребенные под пирокластическими потоками, и обусловили эту фреатическую деятельность. Объем извергнутых шлаков составляет 0,2 км<sup>3</sup>, а всего материала около 0,4 км<sup>3</sup>.

Вулкан Северный (I4) находится на водоразделе Срединного хребта и пространственно совпадает с высотой 1722 м. Он занимает площадь около 30 км<sup>2</sup>. Вулкан имеет двухъярусное строение. Нижняя часть представляет собой щитовую постройку, ограниченную крутыми и обрывистыми склонами, с пологонаклонной привершинной частью, которая венчается конусом. Последний имеет высоту 300 м и поперечник основания около 2 км. Щитовая постройка сложена серыми оливиновыми базальтами, образующими потоки от 0,5 до 1,5 м. Поверхность ее под углом 5-10° воздымается к основанию конуса. На участке их сопряжения располагается ряд небольших шлаковых конусов. Основание главного конуса вулкана сложено оливиновыми шлако-

видными базальтами, которые через 100-150 м выше по склону сменяются черными, черно-бурыми шлаками, шлаковыми песками и лапиллей. Около кратера на склонах встречаются многочисленные бомбы. Кратер, полукольцом открытый к северу, имеет диаметр около 300 м и глубину не менее 60-80 м. Открытость кратера обусловлена излияниями потоков в северном направлении. Один из таких потоков излился в долину левого притока р.Иниилхвеем. Длина его составляет 6 км, а ширина - 0,5-0,6 км. Объем извергнутых лав составляет 6 км<sup>3</sup>.

Базальты, слагающие описанные вулканы, хорошо раскристаллизованы. Им свойственна порфировая, гломеропорфировая структура, и интерсертальная и пилотакситовая основная масса. Вкрапленники представлены плагиоклазом, пироксеном и оливином с преобладанием первого. В оливиновых разностях оливин в количественном отношении не уступает плагиоклазу. Последний соответствует лабрадору (№ 50-55). Основная масса сложена микролитами, лейстами и табличками плагиоклаза с зернышками пироксена, иногда погруженными в стекловатый мезостазис.

Андезиты являются преимущественно олигофировыми породами. Фенокристаллы иногда образуют гломеропорфировые сростки. Они представлены плагиоклазом (№ 32-45), орто- и клинопироксеном, редко роговой обманкой, погруженными в основную массу. Последняя сложена микролитами и лейстами плагиоклаза, зернышками пироксена, сцементированными стекловатым мезостазисом. По соотношению кристаллической фазы и стекла основная масса имеет микролитовую, гиалопилитовую или стекловатую структуры. По химическому составу (см. табл. 2, анализ 10) породы близки андезиту /13/.

Современный возраст рассмотренных вулканов определяется хорошей их сохранностью. Лишь отдельные постройки заметно разрушены современными ледниками. Кроме того, при подъеме на вулкан Острый по его северо-западному склону на высоте 1700-1800 м, в 2-2,5 км от кратера, явственно чувствовался запах сероводорода. Это свидетельствует о недавней его активности.

Средняя часть ( $Q_{IV}^2$ ) представлена аллювиальными отложениями, слагающими низкие речные террасы, которые распространены ограниченно и были встречены в долинах рек Кутины, Воямполки и Илыльвын. В строении этих террас участвует аллювий не только основной реки, но и аллювий боковых притоков, образовавшийся, главным образом, за счет размыва ледниковых отложений. Это довольно четко наблюдается на левобережье р.Кутины, в районе высоты 274 м, где развита терраса шириной до 4 км, обрывающаяся к руслу реки уступом до 5 м высотой. На ее поверхности

встречаются небольшие холмы, являющиеся остатками морен. Сложены террасы галечным материалом, состоящим из хорошо окатанной гальки разного размера с многочисленными валунами и глыбами. Мощность этих отложений составляет 5-7 м. В них обнаружен комплекс спор и пыльцы, близкий современному.

Верхняя часть сложена вулканогенными ( $Q_{IV}^3$ ), аллювиальными, торфяно-болотными, пролювиальными и ледниковыми ( $Q_{IV}^3$ ) образованиями. Базальты распространены ограниченно и слагают три вулкана.

Вулкан Тобельцен (15) расположен в верховьях р.Жиловой. Он имеет овальную в плане форму с наибольшим поперечником в основании 0,8 км и наименьшим - 0,7 км. Абсолютная высота его составляет 767 м. Вулкан на 150 м возвышается над окружающей местностью, имея вид усеченного конуса с разрушенным юго-западным склоном. В основании его залегают шлаковидные базальты и шлаки. Они перекрываются красно-бурыми шлаками, слагающими основную часть конуса. В результате извержения вначале был насыпан шлаковый конус. Затем через край кратера излился лавовый поток, который разрушил южный склон конуса до самого основания. Лавовый поток, наибольшая мощность которого не превышает 20-25 м, излился в долину р.Жиловой, достигнув отметки 410 м. Длина его 5 км, наибольшая ширина 1,3 км. Лавы представлены серыми оливиновыми базальтами и темно-серыми шлаками. Разрушенный кратер имеет диаметр около 300 м. Как в кратере, так и на склонах шлакового конуса встречаются многочисленные вулканические бомбы, разнообразные по форме и размеру - от 2-3 см до 2-2,5 м в длину. По форме среди бомб встречаются цилиндрические, эллипсоидные, булавовидные и другие разности. Конус окаймляется мощным шлейфом пепла, шлакового песка и лапиллей темно-бурого или черного цвета. Мощность этой хорошо слоистой тefфы достигает 5 м. Площадь вулкана с лавовым потоком составляет 5 км<sup>2</sup>, объем извергнутого материала - 0,5 км<sup>3</sup>.

Вулкан Черпок (16) находится северо-восточнее вулкана Тобельцен, в верховьях р.Черпоквеем. Абсолютная высота его достигает 1000 м. Над основанием он возвышается на 250-300 м. Вулканическая постройка имеет неправильную форму, вытянутую в северном направлении. Кратер диаметром 150 м почти полностью засыпан красно-бурыми шлаками (шлаковый песок, лапилли), которые изливались преимущественно по восточному склону в долину р.Черпоквеем. Один из лавовых потоков базальтов до извержения шлаков излился в долину р.Черпоквеем, по которой он прошел почти 4 км.

Ширина его в долине составляет 300–400 м. Площадь вулкана совместно с лавовым потоком составляет 4 км<sup>2</sup>, а объем излившегося материала - 1 км<sup>3</sup>.

Вулкан Белоусова (17) располагается почти на самом водоразделе Срединного хребта, в 1 км к юго-востоку от высоты 1882 м. Абсолютная высота его составляет 1500 м, а площадь, занятая им - 15 км<sup>2</sup>. По своему строению этот вулкан относится к сомма-вулканам. Кальдера соммы почти полностью погребена под внутренним (везувианским) конусом. Гребень кальдеры сохранился на северной стороне постройки в виде дугообразного вала, сложенного шлаками и "обрывками" лав шлаковых базальтов. Диаметр кальдеры соммы составляет 0,8 км. Из соммы излились потоки шлаково-глыбовых лав оливиновых базальтов в сторону р.Хайлюли. Один из таких потоков спустился по крутому и обрывистому склону в долину реки, полностью перегородив ее. Другой поток, обогнув г.Красную с северо-запада, залил узкую долину левого притока р.Хайлюли. Фронтальная часть его находится почти в 10 км от кратера. Насыпной конус, под которым погребена кальдера соммы, имеет высоту 100–120 м. Он сложен черными шлаками, лапиллей, пемзовидными туфами. На склонах встречаются многочисленные вулканические бомбы до 20 см в длину. Диаметр конуса у основания составляет 0,6–0,7 км. Венчается везувианский конус кратером, полуоткрытым в северном направлении. Диаметр его достигает 350 м. Кратерная воронка чашеобразной формы имеет глубину 60–80 м. Объем извергнутого материала составляет 3,5 км<sup>3</sup>.

Базальты, слагающие описанные вулканы, характеризуются порфировой структурой, пилотакситовой и микролитовой основной массой. Фенокристаллы представлены преимущественно плагиоклазом. В подчиненном количестве встречаются оливин и авгит. По составу плагиоклаз соответствует андезин-лабрадору (№ 45–52). Основная масса сложена микролитами и лейстами плагиоклаза (№ 40–45), промежутки между которыми выполнены зернышками клинопироксена, рудным минералом и стеклом. По химическому составу (см. табл. 2, анализ II) базальты близки к среднему типу, по С.П.Соловьеву /13/, и относятся к калиево-натриевой серии, высокоглиноземистые /3/. Эти вулканы изливались, скорее всего, в историческое время. Это подтверждается тем, что лавовые потоки залили в долинах весь комплекс террас, включая пойму и русло. Возможно, извержение этих вулканов наблюдал в XVIII столетии С.П.Крашенинников, который писал, что "есть много огнедышащих гор и далее Камчатки реки к северу, из которых иные токмо курятся, а иные огнем горят..." /4/.

Аллювиальные отложения слагают пойму, первую и вторую надпойменные террасы, а также русло. Если русловый аллювий, пойменная и первая надпойменная террасы встречаются в долинах всех современных водотоков, то вторая надпойменная терраса развита локально. Она чаще всего в виде небольших обрывков, не выраженных в масштабе карты, наблюдается по всем крупным рекам (Кутина, Воямполка, Кахтана и др.). Высота ее не превышает 1,5 м. Она, как и пойменная, первая надпойменная террасы и русло, сложена галечниками, валунниками, гравием и песком, которые заметно слоисты. Мощность аллювиальных отложений достигает 1,5–2 м. Торфяно-болотные образования широко развиты в пределах заболоченных тундр, приуроченных к долинам рек или примыкающим к ним равнинным участкам (реки Кутина, Жиловая, Гытгапель). По р.Кутине торфяное болото, расположенное в тыльной части моренного вала у озер Вачелэгытгын, развито на площади 25 км<sup>2</sup>. Мощность торфа составляет 2–3 м. Он залегает на галечниках, в кровле заиленных. Ил в виде линз и прослоев встречается в самом торфу. Он тонкослойный с остатками полуразложившихся растительных остатков, с гальками, гравием и линзами песка. Подобное строение имеет торф и на других участках.

Проллювиальные отложения слагают многочисленные конусы выноса, широко развитые в устьях ручьев, в пределах Срединного хребта. Отдельные конусы выноса на левобережье р.Кутины при ширине 0,5–1 км прослеживаются почти на 3 км. Много конусов выноса встречается в долинах рек Жиловой, Кахтаны, Акзеньмувая и др. Проллювиальные отложения состоят из обломочного материала, иногда с заметной слоистостью. Обломочный материал угловат или совершенно не окатан и имеет разные размеры: от мелкого щебня до глыб с поперечником 1–2 м. Мощность проллювиальных отложений составляет 2–5 м. Возраст описанных рыхлых отложений, судя по остаткам в них споры и пыльцы, - современный.

Ледниковые отложения очень широко развиты в водораздельной части Срединного хребта. Здесь распространены современные ледники, мощным панцирем покрывающие водораздел и тяготеющие к определенным центрам оледенения. Наиболее мощные центры оледенения расположены в пределах массивов гор Снежной, Кевенэй, Острой, Снеговой, Сопка Тылеле, скала Палец и др. Было закартировано 12 ледников, из которых самым мощным является ледник Хайлюлинский, в котором замеренная толщина льда достигает 50 м, хотя на отдельных участках она, видимо, превышает 100 м. В пределах остальных ледников мощность льда колеблется от 5–7 до

30 м. Строение льда на всех ледниках приблизительно одинаковое. Он хорошо слоист, с четкими разделами между слоями. К разделу между слоями приурочены камешки, песок, глинистый материал. Все это отражает, скорее всего, сезонность образования льда. По этому признаку был установлен возраст льда, в частности, ледника Хайлюлинского, который сформировался приблизительно 700 лет назад.

Ледники окаймляются мощными грядами конечных и боковых морен. Боковая морена одного из языков Хайлюлинского ледника, опускающегося в долину р. Хайлюли, имеет длину 5 км. Во фронтальной части этого ледника ширина конечной морены достигает 1 км. Обломочный материал в моренах совершенно не окатан и не отсортирован. Он состоит из обломков, размер которых колеблется от щебенки до глыб, имеющих в поперечнике 2-2,5 м. Встречается много песка и глины. Мощность отложений достигает 20-25 м.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования в районе не имеют широкого распространения. По возрасту и условиям залегания они подразделяются на миоценовые и плиоценовые интрузии, субвулканические тела и дайки и четвертичные субвулканические тела и дайки.

### Миоценовые интрузии ( $\delta-v\epsilon N_1$ )

Интрузии этого возраста имеют сложный состав (диориты, кварцевые диориты, монцитониты) и встречаются среди вулканогенных образований березовской свиты, с которыми они имеют активные контакты. Наиболее ярким представителем таких интрузий является Твейвеемский интрузив, имеющий сложный состав. Кроме того, встречается ряд мелких интрузивных тел аналогичного состава в бассейне р. Инчилхвеем, где они прорывают отложения нижней подсвиты березовской свиты.

Твейвеемский интрузивный массив обнажается в верховьях р. Твейвеем. Он имеет неправильную в плане форму и протягивается в северо-восточном направлении на 3 км при ширине 1 км. Эрозией вскрыта апикальная часть интрузива. Поверхность его кровли волнистая, осложнена провесами, отчего контакты массива с вмещающими породами неровные и извилистые. Ни в магнитном, ни в гравитационном полях этот массив не отличается от вмещающих пород. Поэтому поведение его на глубине, а также размеры оста-

лись неизвестными. Петрографический состав интрузива весьма разнообразный: наиболее распространены кварцевые диориты, в строении интрузива принимают участие также диориты, монцитониты и граносиениты. Между всеми разновидностями существуют постепенные взаимопереходы. Мелкие интрузивные тела в бассейне р. Инчилхвеем, площадь которых не превышает 1 км<sup>2</sup>, по строению и составу близки Твейвеемскому интрузиву.

Диориты - крупнозернистые или порфирировидные породы с гипидиоморфнозернистой или призматическисернистой структурой. Они на 75-85% сложены плагиоклазом (№ 35-37). Содержание темноцветных минералов, представленных уралитовой роговой обманкой и клинопироксеном, не превышает 10%. Почти всегда присутствуют кварц и калиевый полевой шпат, количество которых достигает 4-5%. Содержание рудного минерала иногда составляет 5%, главным образом за счет вторичного пирита. Плагиоклаз в породах часто хлоритизирован и карбонатизирован, по нему развиваются альбит и цеолит.

В кварцевых диоритах, наряду с гипидиоморфнозернистой и призматическисернистой структурой, встречается микропегматитовая или микрографическая структура. Они сложены плагиоклазом (70-85%), кварцем, калиевым полевым шпатом и темноцветными минералами (до 15%). Последние иногда могут отсутствовать. Количество кварца достигает 10%, а калиевого полевого шпата - 5%. Помимо самостоятельных зерен кварц и калиевый полевой шпат образуют микропегматитовые и микрографические прорастания, количество которых достигает 5-10%. Плагиоклаз (№ 35) часто альбитизирован. По нему развивается карбонат. Из темноцветных минералов присутствуют клинопироксен и редко уралитовая роговая обманка. Хлорит обычно развивается по темноцветным минералам.

Минеральный состав монцитонитов довольно постоянный, хотя содержание породообразующих минералов в них варьирует значительно. Количество плагиоклаза колеблется от 37 до 48%, ортоклаза - от 35 до 54%, а темноцветных минералов - от II до 35%. Иногда присутствует кварц в количестве до 9%. Содержание рудных минералов не превышает 1-2%. Плагиоклаз по составу соответствует лабрадору (№ 50-55). Он часто замещается альбитом. Из темноцветных минералов обычен моноклинный пироксен, обрастающий амфиболом. Ортоклаз пелитизирован. Он иногда образует с кварцем графические прорастания.

Граносиениты связаны постепенным переходом с монцитонитами, но отличаются от них большим содержанием ортоклаза (до 65%) и кварца (10-11%). Количество плагиоклаза в них колеблется от 25

до 56%. Единичные зерна темноцветных минералов нацело замещены хлоритом. Структура пород гипидиоморфнозернистая, переходящая участками в мондонитовую. Плагиоклаз частично замещается гидрослюда, иногда он испещрен зернышками эпидота.

По химическому составу (табл.3, анализы 1,2,3) кварцевые диориты, диориты и мондониты близки средним типам соответствующих пород, по С.П.Соловьеву /13/, но отличаются несколько меньшей щелочностью и кремнеземистостью.

Интрузии сопровождаются ореолом контактовых роговиков. У Твейвеемского интрузива зона контактово-измененных пород имеет мощность от нескольких десятков до 100 м и более. Контактные роговики образовались за счет андезито-базальтов и андезитов березовской свиты. Участками в роговиках видна реликтовая порфировая структура. Среди порфировых выделений различаются плагиоклаз и ромбический пироксен. Сохранившиеся гипидиоморфные зерна плагиоклаза испещрены пойкилитовыми вростками листочков бурого биотита. Иногда биотит совместно с рудным минералом образуют в плагиоклазе скопления. Ортопироксен сохранился плохо. Он, видимо, еще до перекристаллизации был амфиболизирован. Основная масса полностью перекристаллизована и замещена гранобластовым агрегатом плагиоклаз-пироксенового состава. Пироксен по составу соответствует гиперстену, а плагиоклаз – андезиту (№ 40-45).

Миоценовый возраст пород этого комплекса определяется на основании того, что они прорывают отложения березовской свиты и не встречаются среди поля развития вулканитов нижней толщи. Рапиологический возраст их составляет 12 млн. лет (см. табл. I, ан. I2).

#### Миоценовые субвулканические тела и дайки

Становление этого комплекса вулканических тел и даек происходило во время вулканической деятельности, обусловившей формирование вулканических пород березовской свиты. Многие дайки этого комплекса находятся на месте тех подводных каналов, по которым поднимался магматический материал к вулканическим аппаратам. Среди этого комплекса преобладают дайки преимущественно андезитов и диоритовых порфиритов. Относительно крупное тело андезитов (150x600 м) закартировано в верховьях р. Иннилхвеем, где оно располагается среди гидротермально измененных пород, развитых по вулканитам березовской свиты. Андезиты здесь также затронуты гидротермальным изменением, отчего контакты их с вмещающими

ми породами нечеткие. Дайки андезитов и диоритовых порфиритов имеют обычно вертикальное падение, мощность от 0,5-1 до 4-5 м и протяженность 30-100 м. Вмещающие породы (обычно туфы) уплотнены и обожжены на глубину 2-3 см. Иногда они карбонатизируются.

Андезиты ( $\alpha N_1$ ) – порфировые породы с гиалопилитовой и пилотакситовой основной массой. Вкрапленники (10-20%) образованы плагиоклазом и темноцветными минералами. Плагиоклаз альбитизирован и карбонатизирован. Моноклинный и ромбический пироксен замещаются часто хлоритом, совместно с которым присутствуют эпидот, кварц и землистые выделения сфена. Основная масса сложена разложившим стеклом с лейстами и микролитами альбитизированного плагиоклаза.

Диоритовые порфириты ( $\delta K N_1$ ) имеют порфировидный облик, обусловленный крупными (до 0,5 см) выделениями плагиоклаза. Основная масса аллотриоморфнозернистая или гипидиоморфнозернистая. Плагиоклаз (№ 38-40) альбитизирован и карбонатизирован. По нему развиваются гидрослюда и серицит. Иногда встречаются вкрапленники хлоритизированной роговой обманки. Основная масса состоит из зерен, таблиц и лейстовидных кристаллов альбитизированного плагиоклаза и зерен хлоритизированного клинопироксена.

Дайки андезитов и диоритовых порфиритов встречаются только среди поля развития вулканитов березовской свиты, чем определяется их миоценовый возраст.

#### Плиоценовые интрузии ( $\gamma-\delta N_2$ )

Плиоценовые интрузии имеют сложный состав (габбро, диориты) и прорывают плиоценовые вулканиты и чаще всего располагаются в игнимбритах и липаритах средней толщи. Закартировано два интрузива. Один из них – Жиловской, располагается по р. Жиловой, у устья р. Текловыяям. Он имеет вытянутую форму, ориентированную в север-северо-восточном направлении, и крутые (60-80°) контакты, наклоненные в стороны от массива. Длина его около 3 км, а ширина – менее 1 км. Общая площадь его составляет 2 км<sup>2</sup>.

В верховьях р. Кавьяяям описан другой интрузив – Кавьяяямский, который при ширине 0,4-0,5 км прослеживается в северо-восточном направлении почти на 5 км. Он имеет плиткообразную форму с крутыми или вертикальными контактами.

Оба массива сложены диоритами и габбро с заметным преобладанием первых. В отличие от миоценовых интрузий они не сопровождаются контактовым изменением вмещающих пород. Последние в зоне экзоконтакта только уплотнены и слабо перекристаллизованы.

Химический состав интрузивных, субвулканических и дайковых тел

Компо- ненты	Содержание окислов, вес. %											
	Магнетиты			Плициеновые						Четвертичные		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO <sub>2</sub>	60,25	53,62	54,47	52,02	66,95	51,50	48,30	48,74				
TiO <sub>2</sub>	1,02	0,99	0,83	1,08	0,43	0,94	0,96	1,15				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,09	16,10	17,77	18,03	14,94	16,96	15,37	17,52				
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,40	5,74	2,50	5,51	2,17	5,49	2,76	3,56				
FeO	3,59	3,82	3,68	4,38	1,95	6,03	8,29	8,41				
MnO	0,10	0,11	0,17	0,16	0,08	0,11	0,12	0,17				
MgO	2,82	4,64	3,09	4,84	1,69	4,03	10,68	5,42				
CaO	6,17	9,25	7,54	7,29	3,87	7,57	8,69	10,05				
Na <sub>2</sub> O	3,03	2,70	2,43	3,37	3,28	3,35	2,89	1,50				
K <sub>2</sub> O	1,30	1,80	2,38	1,20	3,66	1,56	1,04	0,95				
SO <sub>3</sub>	-	-	0,27	0,21	0,02	-	-	-				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,21	0,56	0,29	0,24	0,31	0,26	0,26				

Продолжение табл.3

I	Продолжение табл.3								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
CO <sub>2</sub>	0,11	0,16	2,69	-	0,05	0,11	0,07	-	
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,22	0,48	0,83	0,64	0,30	1,03	0,23	0,95	
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,53	0,94	0,82	0,84	0,17	0,99	0,37	0,59	
Сумма	99,83	99,84	100,03	99,86	99,80	99,98	100,03	99,27	

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

a	8,9	8,8	9,5	9,7	12,5	10,1	7,8	5,0
c	7,7	6,6	8,2	7,9	3,7	6,8	6,1	10,0
b	10,6	21,6	13,9	19,5	7,6	20,9	31,8	24,8
в	72,8	63,0	68,4	62,9	76,2	62,2	54,3	60,2
a'	6,4	-	-	-	-	-	-	-
f'	46,4	40,5	45,6	48,5	49,7	52,6	31,4	48,5
m'	47,2	37,0	41,3	44,1	37,6	34,0	55,4	39,4
e'	-	22,5	13,1	7,4	12,7	13,4	13,2	12,1
z	77,9	69,8	60,9	81,0	57,7	76,5	80,3	69,6
φ	11,8	23,2	17,2	25,3	24,4	24,4	7,1	13,2
t	1,3	1,4	1,1	1,6	0,5	1,4	1,5	1,8

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Q	19,4	1,8	9,6	-1,1	23,7	-2,8	13,1	0,4
a:c	1,1	1,3	1,2	1,2	3,4	1,5	1,3	0,5

Примечание. 1 (2133) - кварцевый диорит (р.Твейвеем); 2 (2165) - диорит; 3 (2179) - монцонит (р.Твейвеем); 4 (785) - габбро (р.Кавьявалм); 5 (4157) - дицит (р.Этревалм); 6 (2698) - базальт (г.Мельпо); 7 (2008) - базальт (р.Жиловая); 8 (308a) - базальт (р.Кеетвеем).  
Анализ выполнен в ЦИ ЦГО "Камчатгеология" аналитиком А.И.Ильиных /20/.

Оба массива сложены диоритами и габбро с заметным преобладанием первых. В отличие от миоценовых интрузий они не сопровождаются контактовым изменением вмещающих пород. Последние в зоне экзоконтакта только уплотнены и слабо перекристаллизованы.

Диориты сложены плагиоклазом, количество которого колеблется от 70 до 85%, и темноцветными минералами - от 3 до 24%. Среди последних доминирует клинопироксен, но нередко присутствуют ортопироксен, роговая обманка и биотит. Встречается кварц в количестве 1-4%. Довольно часто в шлифах устанавливается калиевый полевой шпат. В плагиоклазе (№ 45-55) наблюдаются вроски шестоватых кристаллов апатита, зернышек эпидота и листочков хлорита. Клинопироксен с краев зерен обрастает зеленоватым волокнистым амфиболом. Кварц и калиевый полевой шпат в виде ксеноморфных зерен выполняют промежутки между таблицами и зернами.

Габбро обычно имеет пятнистое сложение, обусловленное неравномерным распределением феррических и салических минералов. Из последних единственным является плагиоклаз, количество которого варьирует от 56 до 70%. Содержание темноцветных минералов составляет 27-41%, а рудного минерала - 2-3%. Структура пород типично габбровая или переходящая в гипидиоморфнозернистую. Плагиоклаз по составу отвечает лабралору (№ 55-60). Он содержит включения рудного минерала и редких зернышек пироксена. Плагиоклаз альбитизирован. По нему развивается эпидот. Клинопироксен, являющийся единственным темноцветным минералом, частично замещается амфиболом и хлоритизируется. По химическому составу (см. табл.3, ан.4) габбро соответствует среднему типу, по С.П.Соловьеву /13/. Они принадлежат к калиево-натриевой серии, высокоглиноземистые /3/.

Описанные интрузивные породы прорывают плиоценовые вулканические образования, что говорит об их плиоценовом возрасте. В пользу этого свидетельствуют и данные определений радиологического возраста, по Л.В.Заботкину /25/, колеблющиеся от 6,8 до 3,8 млн.лет.

#### Плиоценовые субвулканические тела и дайки

Наиболее распространены дайки, которые встречаются среди вулканических аллейской серии и прорывают различные ее горизонты. Подавляющая часть даек сформировалась на месте тех трещин, которые в свое время служили подводными каналами. Это подтверждается тем, что дайки переходят непосредственно в лавовые потоки. Дайки иногда образуют системы и поля. Так, в пределах высот

1300 и 1323 м на площади около 9 км<sup>2</sup> закартировано более 30 даек базальтов, которые при мощности 1-6,5 м прослеживаются на 300-1000 м. Они ориентированы преимущественно в северо-восточном направлении. Падение их вертикальное или близкое к нему. Реже наблюдаются дайки северо-западного простирания, сложенные главным образом дацитами, хотя встречаются и дайки базальтового состава.

Мелкие субвулканические тела базальтов и дацитов отмечаются очень часто. Однако размеры их не превышают нескольких десятков м<sup>2</sup>. На карте показаны самые крупные из них. В верховьях р. Иннилхвеем субвулканическое тело базальтов имеет куполовидную форму с поперечником 100x400 м. Высота его не превышает 70-100 м. Также небольшими размерами (до 0,2 км<sup>2</sup>) характеризуются субвулканические тела дацитов. Лишь в верховьях р. Квуваям, к северо-западу от г. Краб, закартировано крупное тело дацитов, большая часть которого располагается за пределами района. Оно имеет куполовидную форму с поперечником в основании около 2 км и на 350 м возвышается над окружающей местностью.

Контактные изменения вблизи даек и субвулканических тел незначительны. Обычно вмещающие их дациты и игнимбриты на расстоянии 10-15 см от контакта интенсивно лимонитизированы и брекчированы. Дайковые породы в андиоконтакте становятся стекловатыми и слабо пористыми.

Базальты ( $\beta N_2$ ) обладают порфировой структурой с пилотакситовой, микролитовой и интерсертальной основной массой. Количество фенокристаллов колеблется от 10-15% до 40-45%. Вкрапленники сложены плагиоклазом, пироксеном и оливином. Последний присутствует не всегда. Плагиоклаз резко преобладает над остальными минералами, а иногда является единственным. Состав его колеблется от андизина ( $\# 40-45$ ) до лабрадора ( $\# 55$ ). Он слабо цеолитизирован. Клинопироксен обычно не изменен. Оливин почти нацело замещен иддингситом и серпентином. Основная масса состоит из лейст, табличек и микролитов андизина. Промежутки между ними выполнены ксеноморфными зернышками клинопироксена и хлоритизированным стеклом. Рудный минерал в виде мелких зернышек равномерно рассеян по основной массе.

Дациты ( $\gamma N_2$ ) - порфировые породы с вкрапленниками (до 40%) плагиоклаза, моноклинного и ромбического пироксена. Плагиоклаз значительно преобладает над пироксеном и соответствует олигоклаз-андезину ( $\# 28-37$ ). Пироксены обычно чистые и свежие. Совместно с ними всегда присутствуют единичные листочки биотита и

округлые зерна кварца с оплавленными краями и "заливами". Основная масса характеризуется разнообразием структур: гялопилитовая, сферолитовая, витрофирная. Чаще всего она представляет собой микроаллотриоморфнозернистый агрегат кварц-полевошпатового состава. В этом агрегате неравномерно рассеяны зернышки рудного минерала и клинопироксена. При гялопилитовой структуре основная масса сложена микролитами и лейстами плагиоклаза ( $\# 28-30$ ), погруженными в криптокристаллический стекловатый мезостазис. По химическому составу породы близки соответствующим типам, по С.П. Соловьеву /13/ (см. табл. 3, анализы 5,6).

Плиоценовый возраст описанных пород обосновывается тем, что они локализованы в поле развития плиоценовых вулканитов и среди более молодых образований не встречаются.

#### Четвертичные субвулканические тела и дайки ( $\beta Q$ )

Несмотря на широко проявленный в районе четвертичный вулканизм, эти образования распространены не широко, видимо, вследствие того, что значительная их часть еще не вскрыта процессами денудации. По этой причине они чаще всего встречаются среди дочетвертичных образований и раннечетвертичных платобазальтов.

Относительно крупные субвулканические тела базальтов площадью до 0,5-0,8 км<sup>2</sup> находятся в бассейнах рек Гытгапель и Тклевеем. Отдельные тела встречаются в районе г. Тильмыг и др. Дайки развиты преимущественно в центрах извержения, где они образуют небольшие дайковые поля, состоящие из ряда сближенных и пересекающихся даек. Они чаще всего ориентированы в северо-восточном направлении и имеют длину от нескольких десятков метров до 200-300 м. Мощность их также варьирует от нескольких десятков сантиметров до 10-15 м. Падение даек преимущественно вертикальное либо близкое к нему.

Базальты - порфировые породы с пилотакситовой основной массой, переходящей в интерсертальную. Фенокристаллы, составляющие около 20%, представлены плагиоклазом, оливином и пироксеном, которые, как правило, совершенно не изменены. Состав плагиоклаза - лабрадор с содержанием анортитовой составляющей 58-60%. Оливин содержит 20-25% фаялитовой молекулы, т.е. магнетизальный. Основная масса состоит из микролитов и лейст плагиоклаза, погруженных в агрегат, сложенный зернышками клинопироксена и стекла с равномерно рассеянным рудным минералом. По химическому составу (см. табл. 3, анализы 7,8) базальты близки к среднему типу, по С.П. Соловьеву /13/.

Рассматриваемые базальты прорывают четвертичные образования, что указывает на их четвертичный возраст.

#### Гидротермально-измененные породы

Эта группа объединяет широкий спектр пород, образовавшихся в результате гидротермального метаморфизма неогеновых вулканических отложений. Особенно интенсивно изменены вулканиты березовской свиты, которые по степени метаморфических преобразований заметно отличаются от метаморфизованных вулканитов алнейской серии. Березовские вулканиты изменены почти повсеместно. Например, в верховьях р.Кевензйвалем по ним развиваются вторичные кварциты, с которыми связаны проявления серы, алунита, горного хрусталя и аметистов. Вторичные кварциты и пропилитизированные породы, образовавшиеся за счет метаморфизма алнейских вулканитов, встречаются локально и установлены в верховьях рек Жиловой и Кавьявалем. В них локализируются проявления алунита и серы.

Таким образом, гидротермально-измененные породы сформировались в два этапа, отвечающие двум магматическим циклам: миоценовому (березовская свита) и плиоценовому (алнейская серия, исключая нижнюю толщу). Проявление двух этапов гидротермальной деятельности подтверждается данными радиологического возраста. Радиологический возраст вторичных кварцитов, обнажающихся по р.Кевензйвалем и образовавшихся по вулканитам березовской свиты, составляет 23 млн. лет (см. табл. I, ан. 3). Данные этого анализа указывают на их миоценовый возраст. Радиологический возраст вторичных кварцитов, образовавшихся в результате гидротермального метаморфизма дацитов и игнимбритов хайлолинской толщи, обнажающихся по р.Кавьявалем, определяется в 4 млн. лет (см. табл. I, ан. II), что позволяет отнести их к плиоцену.

Состав измененных пород в большей степени зависит от того, на какой глубине они образовались. Пропилиты и пропилитизированные породы, занимающие более низкое положение в метасоматической колонке (как и в рельефе), сформировались на больших глубинах, чем вторичные кварциты. Вторичные кварциты и пропилитизированные породы, хотя и возникли за счет разновозрастных вулканитов, но по минеральным ассоциациям и структурно-текстурным особенностям почти не различаются между собой. По этой причине они не разделяются по возрасту и ниже дается совместное их описание. Кроме того, несмотря на широкое распространение гидротермально-измененных пород, очертить отдельные их различия в

масштабе съемки не удалось. На этом основании выделяется только две группы пород, различающихся как по пространственному положению, так и по минеральным ассоциациям: пропилитизированные породы и пропилиты и вторичные кварциты.

Пропилиты и пропилитизированные породы развиваются по вулканитам, имеющим преимущественно основной и средний состав: базальтам, андезито-базальтам, андезитам и их туфам. Реже встречаются пропилитизированные игнимбриты, липариты, а также диориты, габбро, монзониты. Пропилиты и пропилитизированные породы отличаются друг от друга по степени метаморфических преобразований. В пропилитах, подверженных наиболее интенсивному метаморфизму, лишь в редких случаях выявляется реликтовый состав и структура исходных пород. В пропилитизированных разностях первоначальный состав и структурные особенности выявляются четко.

Характерными составными частями этих пород являются альбит, хлорит, эпидот, пирит, карбонат и серицит. Реже присутствуют кварц, сфен, каолинит, пренит, а также минералы из группы монтмориллонита. Эти минералы находятся в определенных сочетаниях, обуславливая минеральные ассоциации, характерные, по С.И.Набоку /7/, для пропилитов и пропилитизированных пород: альбит+эпидот; альбит+эпидот+пирит+карбонат+серицит; альбит+хлорит+эпидот+пирит и др. Присутствие среди этих ассоциаций кварца, отчасти серицита, монтмориллонита, каолинита, видимо, свидетельствует о прогрессивном преобразовании пород в сторону образования по ним вторичных кварцитов.

В рассматриваемых породах сохранились реликтовые порфирировые структуры. В глубоко измененных разностях структура бластопорфирная. Также выявляются реликтовые интерсартальная, пилотакситовая и гялопилитовая структуры, иногда гипсиоморфнозернистая и габбровая. Измененные туфы характеризуются бластосамитовой структурой. В породах с реликтовой порфирной структурой во вкраплениях встречается плагиоклаз, по которому развиваются альбит, карбонат и эпидот. Часто он замещается гидрослодой, серицитом или хлоритом в ассоциации с землистыми выделениями сфена. Основная масса в этих породах перекристаллизована в альбитизированный полевошпатовый агрегат с пятнистыми скоплениями хлорита, карбоната с зернышками эпидота, сфена и пирита. Иногда она цеолитизирована.

При пропилитизации интрузивных пород плагиоклаз в них альбитизируется. Отдельные таблицы переполняются эпидотом и серицитом. Пироксен замещается хлоритом. Пирит в виде мелких зерен встречается в плагиоклазе и пироксене.

Вторичные кварциты развиты значительно шире пропицитов и пропицитизированных пород. Если последние обнажаются в глубоко врезанных распадках, долинах и на участках с большим эрозионным срезом, то вторичные кварциты слагают водоразделы или встречаются около разрывов. Основным компонентом этих пород является кварц, ассоциирующий с гематитом, каолинитом, серой, алунитом, серицитом, гидрослюдай, обуславливая разнообразие вторичных кварцитов. Наиболее распространены из них кварц-каолинитовые породы с микролапидогранобластовой структурой. Они сложены кварцем и каолинитом примерно в равном количестве. Кварц образует микрогранобластовый агрегат, в котором каолинит рассеян в виде отдельных чешуек или их скоплений. Кроме кварца и каолинита встречаются редкие выделения рутила. Иногда в породах с реликтовой порфириной структурой вместо каолинита присутствует монтмориллонит. В этом случае реликтовые вкрапленники плагиоклаза нацело альбитизированы, а основная масса замещена лепидогранобластовым агрегатом кварца и монтмориллонита, в котором видны единичные зернышки сфена.

Довольно широко распространены монокварциты, которые почти на 100% состоят из гранобластового, криптокристаллического или метаколлоидного кварца, загрязненного пелитовым материалом. Иногда в виде шпиропоподобных выделений присутствует гематит. В отдельных случаях монокварциты обогащаются серицитом или гидрослюдай. При значительном содержании последних эти породы переходят в серицитовые (или гидрослюдайные) кварциты. Они состоят из лепидогранобластового агрегата кварца и серицита (гидрослюдай), находящихся приблизительно в равных количествах. В этом агрегате встречаются реликтовые обломки или вкрапленники, нацело замещенные серицитом или гидрослюдай. По всей массе рассеяны зернышки пирита и рутила.

В алунитовых кварцитах первичные состав и структура обычно не сохраняются. Только в отдельных случаях наблюдаются крупные реликтовые зерна кварца, указывающие, скорее всего, на образование алунитовых кварцитов за счет липаритов и игнимбритов. В целом породы характеризуются нематогранобластовой структурой. Основную ткань их составляет гранобластовый агрегат кварца, в котором в виде табличек, шестоватых кристаллов, зерен и волокнистых выделений присутствует алунит. Количество его варьирует от 5-10 до 50-60%. С алунитовыми кварцитами ассоциируют серые кварциты, характеризующиеся микрогранобластовой и криптокристаллической структурой с редкими реликтовыми зёрнами кварца, обус-

ловливая порфиридность пород. Основная ткань сложена кварцем, в котором сера неравномерно рассеяна в виде тонкозернистых агрегатов. Содержание ее колеблется от 1-2 до 25%.

Помимо пропицитов, пропицитизированных пород и вторичных кварцитов, встречаются карбонатизированные, пиритизированные, окварцованные и гематитизированные породы. Участки, где эти породы распространены довольно широко, показаны на геологической карте.

## ТЕКТОНИКА

В тектоническом отношении район располагается в пределах Западно-Камчатской и Центрально-Камчатской структурно-фациальных зон, на стыке Паланской впадины и Корякско-Камчатского антиклинория /3/. Последний входит в состав северной части Центрально-Камчатской вулканической зоны (или пояса). Палайская впадина и Корякско-Камчатский антиклинорий сложены комплексом отложений, которые расчленяются на три структурных яруса: миоценовый, миоцен-плиоценовый и четвертичный. Помимо единого стиля тектоники нарушений, каждый ярус характеризуется определенным структурным планом и степенью метаморфических преобразований слагающих эти ярусы пород (рис.3). Кроме того, они отделены друг от друга небольшими или нечетко выраженными угловыми несогласиями, что свидетельствует о слабом проявлении в районе пликативных дислокаций.

Миоценовый структурный ярус участвует в строении Корякско-Камчатского антиклинория. Он сложен вулканогенными образованиями березовской свиты, которые подвергались в значительной степени гидротермальному метаморфизму. Они прорваны дайками и субвулканическими телами андезитов, диоритовых порфиритов, а также интрузиями сложного состава. В результате воздействия тектонических движений, вызванных алеутской фазой складчатости /3/, березовские вулканы были разбиты многочисленными разрывными нарушениями и собраны в пологие и широкие складки, имеющие блоковое строение. Слои в них наклонены под углом 10-20°, а вблизи разломов - 20-30° и более.

Миоцен-плиоценовый структурный ярус сложен преимущественно вулканогенными образованиями алнейской серии. Эти отложения залегают субгоризонтально или наклонно под углом 10-15°, реже более. Участками они подвергались гидротермальному метаморфизму с образованием пород, в основном относящихся к формации вто-

ричных кварцитов. Кроме того, отложения аллейской серии прорваны дайками и субвулканическими телами андезитов, базальтов и пачитов, а также интрузиями сложного состава: от габбро до диоритов. Породы этого структурного яруса с угловым несогласием, достигающим  $10-15^{\circ}$ , залегают на вулканогенных образованиях миоценового структурного яруса. Они обычно разбиты дизъюнктивными нарушениями, отчего отложения яруса имеют блоковое строение. Внутри рассматриваемого яруса между отложениями средней и верхней толщ устанавливается небольшое стратиграфическое несогласие, которое обусловило залегание пород верхней толщи на размытой поверхности вулкаников средней или нижней толщ. Это несогласие вызвано проявлением в районе тектонических движений, связанных с татарской фазой складчатости, имевшей место в плиоцене /3/. В целом отложения миоцен-плиоценового яруса подверглись дислокациям сахалинской фазы складчатости, проявившейся на рубеже плиоцена и четвертичного периода.

В строении четвертичного структурного яруса участвуют вулканогенные образования, слагающие раннечетвертичное плато, а также щитовые вулканы, стратовулканы и шлаковые (и лавовые) конусы плейстоценового и современного возраста. Кроме того, в строении яруса участвуют рыхлые отложения разнообразного происхождения: ледникового, аллювиального и т.д. Образования, слагающие ярус, не подверглись складчатым дислокациям и имеют обычно первичное залегание. Однако они часто разбиты дизъюнктивами северо-западного, северо-восточного и субмеридионального простираний. Хотя четвертичный ярус залегают на непленнизированной поверхности миоцен-плиоценового яруса, четко выраженное угловое несогласие между ними обычно не наблюдается.

Корякско-Камчатский антиклинорий пространственно совпадает с водораздельной частью Срединного хребта и примыкающими к ней склонами. Срединным вулканическим поясом, который входит в состав Центрально-Камчатской вулканической зоны /3/ и наложился на этот антиклинорий, последний был расчленен на два тектонических блока: Иннилхвеевский (I)<sup>X</sup> и Кевенэйваймский (2).

Иннилхвеевский блок расположен в бассейне рек Иннилхвеев и Твейвеев. Он имеет нечетко выраженное антиклинальное строение, усложненное рядом мелких, преимущественно грабенообразных структур. Размах крыльев антиклинали составляет 15 км, а длина ее

<sup>X</sup> Цифры и буквы на тектонической схеме.



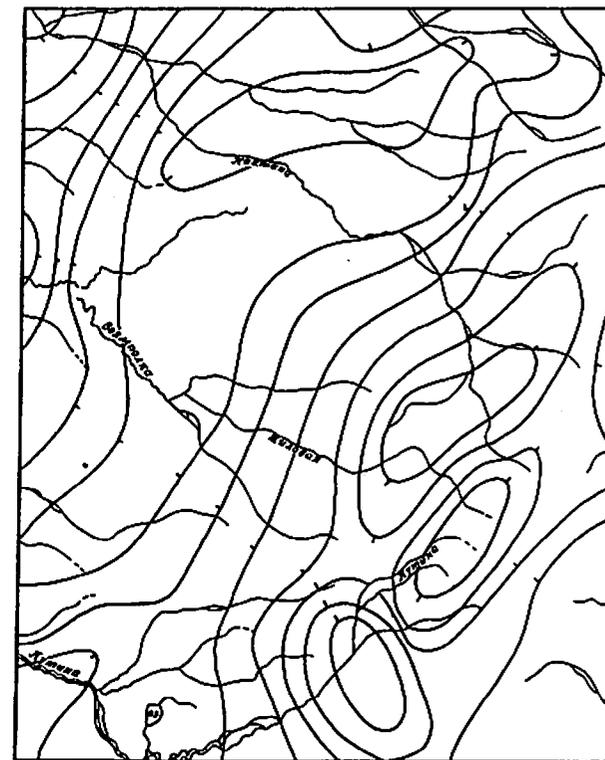
Рис.3. Тектоническая схема

1 - миоценовый структурный ярус (березовская свита); 2 - миоцен-плиоценовый структурный ярус (идийская свита и аллейская серия); 3-5 - четвертичный структурный ярус: 3-4 - образования наложенного Срединного вулканического пояса: 3 - средне-верхнеплейстоценовые и современные вулканики, развитые в пределах Кордяско-Камчатского антиклинория, 4 - ранне-позднечетвертичные вулканики, развитые в пределах Паланской впадины, 5 - рыхлые отложения; 6 - миоценовые интрузивные тела; 7 - плиоценовые интрузивные и субвулканические тела; 8 - четвертичные субвулканические тела; 9 - разломы; 10 - вулканы, шлаковые и лавовые конусы; 11 - границы фаций в пределах структурного яруса. Цифры и буквы на схеме: I - Кутинская зона блоковых поднятий; II - Кахтанская зона блоковых поднятий; III - Кутинско-Уйвеевская зона блоковых опусканий; IV - Ургинское поднятие. Цифры в кружках: 1-4 - тектонические блоки: I - Иннилхвеевский, 2 - Кевенэйваймский, 3 - Акэльмуваймский, 4 - Пахиткуваймский; А - Яловская вулкано-тектоническая депрессия

достигает 15-18 км. Ось складки ориентирована в субмеридиональном направлении. По р.Твевеем сводовая часть структуры срезана рядом разломов северо-восточного и северо-западного простираний. Южнее г.Анемочин и высоты 970 м, на погружении антиклинали под четвертичные вулканиты она пересекается широтным разрывом. Западное крыло складки срезано сбросом, к эродированной поверхности сбрасывателя которого приурочен правый борт долины р.Кахтамы. Восточное крыло структуры разломами северо-западного простирания разбито на ряд грабенообразных блоков. Свод ее сложен вулканитами нижней подсвиты березовской свиты, которые в сторону крыльев сменяются вулканогенными образованиями верхней подсвиты. Помимо вулканитов березовской свиты в строении западного крыла участвуют базальты и андезито-базальты нижней толщи. Таким образом, наиболее приподнятая часть Иннилхвеевского блока сложена породами миоценового структурного яруса. На крыльях развиты вулканиты миоцен-плиоценового яруса. Иннилхвеевскому блоку соответствует положительная гравитационная аномалия, ось которой ориентирована к северо-востоку (рис.4). На графиках  $\Delta T_a$  этому блоку соответствует положительное поле небольшой интенсивности. Лишь на восточном его крыле, сложенном вулканитами березовской свиты и хайлюлинской толщи, отмечается отрицательная магнитная аномалия средней интенсивности (рис.5).

Кевенэйваямский блок располагается в верховьях р.Кевенэйваям, на восточном склоне Срединного хребта. Блок имеет горсттовую природу. Он сложен андезитами и туфами нижней подсвиты, сменяющимися вверх по разрезу дацитами и игнимбритами верхней подсвиты березовской свиты. Эти породы гидротермально метаморфизованы и пересекаются разломами северо-восточного и северо-западного простираний. Заключенные между разломами тектонические блоки перемещены относительно друг друга. Вертикальная составляющая таких перемещений достигает 60-100 м. Большая часть разломов трассируется под четвертичными вулканитами, с трех сторон окружающими Кевенэйваямский блок. К этим разломам приурочены шлаковые конусы или вулканы, например, вулкан Тазиева. В поле силы тяжести Кевенэйваямский блок подчеркивается положительной аномалией, ось которой ориентирована в северо-восточном направлении. На карте графиков  $\Delta T_a$  он фиксируется отрицательной магнитной аномалией небольшой интенсивности.

Срединный вулканический пояс, который наложился на структуры Корякско-Камчатского антиклинория, пространственно совпадает с водораздельной частью этого



км 5 0 5 10 15 20 км

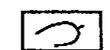


Рис.4. Схема гравитационных аномалий  
1 - изоаномалы проведены через 5 мгл, штрихи направлены в сторону уменьшения силы тяжести

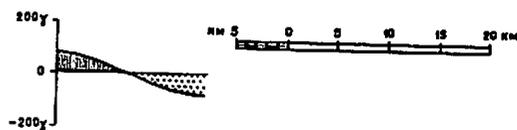
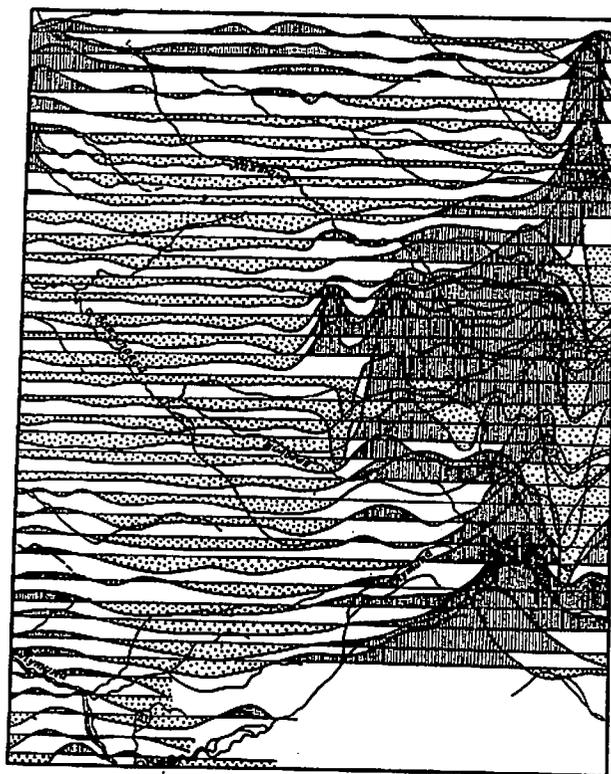


Рис. 5. Карта графиков  $\Delta Ta$

хребта. В целом рассматриваемый пояс является крупнейшей структурой полуострова /3/. В пределах рассматриваемого района располагается северная часть этого пояса, которая имеет длину около 70 км и наибольшую ширину до 25 км.

Строение пояса весьма сложное. Н.В.Огородов /8/ и Э.Н.Эрлих /14/ считают, что Срединный вулканический пояс приурочен к грабену, трассирующемуся вдоль Срединного хребта. В частности, Н.В.Огородов полагает, что с северо-запада грабен ограничен сбросом, проходящим по долине р.Кутины, с амплитудой смещения около 800 м. Однако полученные данные не подтверждают сбросового характера разлома, приуроченного к р.Кутине, как не подтверждается и грабеновое строение Срединного вулканического пояса на этом участке. Он сложен главным образом средне- и позднечетвертичными и современными вулканитами, перекрывающимися преимущественно доплиоценовые образования. В пределах пояса располагаются многочисленные вулканические постройки, среди которых различаются шитовые вулканы, стратовулканы, разнообразные шламовые и лавовые конусы.

Несмотря на кажущуюся беспорядочность положения этих построек в пределах пояса, распространение их подчинено некоторым закономерностям. Прежде всего, многие постройки располагаются линейно, т.е. они явно контролируются разломами, которые выражены в фундаменте вулканического пояса. На одном разломе располагаются вулканы Кевенэй, Иткваямский, Ритмана и ряд шлаковых конусов, находящихся северо-восточнее последнего. Разломом контролируются вулканы Тунупилакун, Кутина, Острый и многочисленные шлаковые конусы на левобережье р.Хайлюли. К разломной линии приурочены вулканы Бараний, Туманный, Северный и шлаковые постройки. Эти разломы ориентированы в северо-восточном направлении и по отношению друг к другу располагаются кулисообразно. Они отстоят в 3-4 км один от другого. Некоторые вулканы "сидят" на разломах, простирающихся в северо-западном направлении, которые трассируются со стороны обрамляющих пояс структур и в пределах пояса перекрыты четвертичными базальтами. К одному из таких разломов приурочены вулканы Хай-Альанай, Бараний, Менарда и шлаковые конусы. К пересечению разломов приурочены наиболее крупные вулканы района. Так, вулкан Острый находится на пересечении разлома северо-восточного простираения с разломом север-северо-западного направления, который трассируется от долины р.Кахтаны. Таким образом, приуроченность вулканов к разнонаправленным разломам подчеркивает блоковое строение фундамента, на котором покоится Срединный вулканический пояс.

В магнитном поле пояс характеризуется возмущенным положительным аномальным полем, осложненным отрицательными аномалиями. Одна из таких аномалий установлена по р.Хайляля. Она обусловлена широким развитием здесь вулканитов кислого состава. Ряд разломов, которые пересекают фундамент вулканического пояса и к которым приурочены многие вулканы, на графиках  $\Delta T_a$  фиксируются пиковыми значениями, достигающими 400–500 гамм. В гравитационном поле вулканический пояс не фиксируется. Крупнейшему вулкану Острому свойственно нормальное поле силы тяжести. Линии изогамм описывают овал, вытянутый в северо-восточном направлении, который тяготеет к западному склону этой постройки. Положительная аномалия небольшой интенсивности располагается в юго-восточной части площади, южнее р.Иткваям, где она охватывает край пояса и примыкающую к нему часть Паланской впадины. Интерпретируя данные, полученные методами ТТ, ВЭЗ и МГЗ/29/, можно сказать, что Срединный вулканический пояс располагается на участке воздымания докайнозойского фундамента. Глубина его залегания не превышает 1 км, что также противоречит грабеновой природе вулканического пояса.

Западнее Корякско-Камчатского антиклинория и наложенного на него Срединного вулканического пояса располагается Паланская впадина. Условная граница между ними совпадает с реками Кутина, Кахтана и Акэньмувайм. Впадина имеет сложное строение. Она разбита разломами северо-восточного и северо-западного простираний, чем обусловлено ее блоковое строение. По данным электроразведочных работ, наиболее прогнута часть впадины, соответствующая Кутинско-Уйвеемской зоне блоковых опусканий (Ш), находится на линии г.Балаганчик – р.Уйвеем, где глубина до фундамента, сложенного докайнозойскими отложениями, достигает 2,5–3 км. На границе Паланской впадины с Корякско-Камчатским антиклинорием наблюдается воздымание фундамента. Здесь он находится на глубине 1–1,5 км. На юго-западном фланге впадины это воздымание фундамента соответствует Кутинской зоне блоковых поднятий (I), которая пространственно совпадает с западными отрогами Срединного хребта и прослеживается от озер Вачелегитгын к верховьям р.Кахтаны, где она грабенообразной долиной названной реки отклоняется от Иннилхвеемского поднятия. С северо-запада и юго-востока зона ограничена разломами, один из которых проходит по р.Кутине, а другой трассируется от р.Твейвеем до р.Илыльвын. Таким образом, Кутинская зона блоковых поднятий при ширине 8–10 км

прослеживается на 40–42 км. В ее строении участвуют вулканогенные образования миоцен-плиоценового структурного яруса. Поперечными разломами северо-восточного простирания зона разбита на ряд крупных блоков, которые смещены относительно друг друга. Вертикальная составляющая такого смещения достигает 40–50 м. Наиболее приподнятыми являются блоки, расположенные на северо-восточном и юго-западном флангах зоны. В основании этих блоков залегают вулканиты ламутской толщи. Они перекрываются субгоризонтально залегающими вулканическими породами средней и верхней толщ, пересекающимися дайками плиоценовых базальтов и дацитов. В пределах северо-восточного блока вулканиты этих толщ прорываются Кавьявьямским и Жировским интрузивами. Кроме того, они участками подверглись интенсивному гидротермальному метаморфизму с образованием вторичных кварцитов. С последними связаны проявления серы и алунита. Наиболее опущенным является тектонический блок, расположенный в районе г.Эматунуп и занимающий среднее положение в Кутинской зоне блоковых поднятий. Он имеет в плане квадратную форму со стороной 9–10 км и ограничен разломами. В строении его участвуют вулканиты хайлолинской и тильмыгской толщ, залегающие субгоризонтально. Эти породы прорываются многочисленными дайками, образующими иногда поля и системы северо-восточного или северо-западного простираний. В пределах блока располагается несколько полуразрушенных вулканических построек позднечетвертичного возраста.

Блоковое строение Кутинской зоны блоковых поднятий в какой-то мере отражается и в гравитационном поле: блокам, расположенным на северо-восточном и юго-западном флангах зоны, соответствуют положительные аномалии. Ось аномалии над блоком северо-восточного фланга зоны ориентирована к северо-востоку, а над блоком юго-западного фланга – к северо-западу. В пределах Кутинской зоны блоковых поднятий происходит смена знака магнитного поля. Если северная и восточная ее части характеризуются положительным магнитным полем, то юго-западной части соответствует отрицательное поле небольшой интенсивности. Изогипса 1 км, проведенная по опорному геоэлектрическому горизонту, отождествленному с докайнозойским основанием, с юга и севера пересекает эту зону и уходит в сторону Срединного хребта.

С севера к Кутинской зоне блоковых поднятий примыкает Кахтанинская зона блоковых поднятий (II), ориентированная поперек первой. Она простирается от г.Вувухай в северо-западном направлении до устья р.Какач-

веем. Протяженность этой зоны составляет около 45 км, а ширина — 10–12 км. От Кутинской зоны блоковых поднятий она отделяется разломом, трассирующимся от р.Твевеем до р.Ильылвын. С востока от Инилхвеемского поднятия зона ограничена грабенной долиной р.Кахтаны. С других сторон Кахтанинская зона блоковых поднятий также ограничена разломами. Строение ее весьма сложное. Она рассекается рядом крупных разломов, вследствие чего распадается на три заметно обособленных тектонических блока, один из которых располагается на левобережье р.Кутины, в районе г.Вувухай. Два других блока находятся на правобережье р.Кахтаны, между реками Твевеем и Какачвеем. Они отделяются от первого блока грабенной долиной р.Кахтаны. С северо-востока эти блоки ограничены крупным сбросом, проходящим по р.Какачвеем, с амплитудой вертикального смещения 120–150 м. Сами блоки разделены разломом северо-восточного простирания, у которого сброшено северо-западное крыло. Величина вертикального смещения составляет 50–80 м. Этот сброс четко выражен в рельефе, что указывает на его молодость.

В строении блоков Кахтанинской зоны блоковых поднятий участвуют вулканогенные образования миоцен-плиоценового структурного яруса. Из них наиболее распространены вулканиды ламутской и хайлолинской толщ. Последние особенно широко развиты в пределах тектонических блоков, находящихся на левобережье р.Кахтаны. Эти блоки являются наиболее приподнятыми в Кахтанинской зоне блоковых поднятий. В целом описываемые блоки построены неоднородно. Небольшими разрывами северо-восточного и северо-западного простирания они разбиты на более мелкие блоки, обусловив тем самым мозаичное строение крупных блоков. Эти мелкие блоки смещены относительно друг друга. Амплитуда смещения вертикальной и горизонтальной составляющих обычно не превышает 30–50 м.

Кахтанинская зона блоковых поднятий характеризуется разнородным магнитным полем. Если для юго-восточного ее фланга свойственно положительное слабо возмущенное магнитное поле небольшой интенсивности, то в пределах северо-западного фланга зоны распространено спокойное отрицательное поле интенсивностью до 70–100 гамм. В поле силы тяжести рассматриваемая зона совершенно не отображается. На схеме гравитационных аномалий изодинамы ориентированы вкрест простирания этой зоны.

Ургинское поднятие (IV) располагается в северо-западной части района, охватывая междуречье Воямпольки и Кахтаны, западнее р.Гытгапель. С юго-запада поднятие ограничено разломом,

приуроченным к долине р.Воямпольки, а с северо-востока и востока — системой разрывов, проходящих по рекам Гытгапель, Кахтане и Какачвеем. Поднятие сложено осадочными образованиями ильыллинской свиты и вулканидами нижней толщи, которые наклонены под углом 10–15°. Они перекрыты субгоризонтально залегающими базальтами и андезито-базальтами верхней толщи. Эти породы рассекаются разломами северо-восточного и северо-западного простирания. Поднятию соответствует слабо возмущенное гравитационное поле. Судя по графикам  $\Delta T_a$ , в его пределах происходит смена слабо аномального отрицательного магнитного поля на положительное. Глубина залегания докайнозойского фундамента, по данным электроразведочных работ, составляет 1 км. В пределах юго-восточной части поднятия происходит резкое погружение фундамента до 2 км. Изогипса 2 км простирается в субмеридиональном направлении, а в низовьях р.Какачвеем она резко меняет свое направление на восточное.

Кутинско-Уйвеемская зона блоковых опусканий заключена между Ургинским поднятием, Кутинской зоной блоковых поднятий и Корякско-Камчатским антиклинорием. Она имеет северо-восточное простирание. Ширина этой структуры составляет 30–35 км, а длина — более 70 км. Ей соответствует слабо возмущенное отрицательное магнитное поле. Кое-где в этом поле отмечаются положительные аномалии небольшой интенсивности и отдельные пики, фиксирующие плейстоценовые шитовые вулканы (Балаганчик, Качылы, Жилковской) и плиоценовые вулканиды. В поле силы тяжести описываемая структура располагается в пределах слабоотрицательной аномалии. Глубина залегания докайнозойского фундамента составляет 2–3 км. Ось наибольшего погружения фундамента и ось зоны почти совпадают, что подчеркивает единство образования этих структур. Крупными разноориентированными разломами рассматриваемая зона расчленена на ряд блоков, из которых наиболее крупными являются Акэньмувайямский и Пахиткувайямский.

Акэньмувайямский блок (3) простирается к северу от р.Какачвеем до самой границы района, уходя за его пределы. От примыкающей к нему с юга Кахтанинской зоны блоковых поднятий он отсекается разломом, проходящим по р.Какачвеем. С юго-востока блок ограничивается дизъюнктивом, трассирующимся от р.Твевеем к р.Ильылвын. Он характеризуется напряженной тектоникой, обусловленной, скорее всего, влиянием Кахтанинско-Хайлолинского глубинного разлома, к которому восточнее рассматриваемого района приурочена долина р.Хайлоли и который, видимо, частично за-

ходит в пределы площади листа /19,20/. Предположительно зона этого глубинного разлома охватывает северную часть территории и простирается к северо-западу. Она подчеркивается разломами и грабеновыми структурами, ориентированными вдоль зоны. Одна из таких грабеновых структур располагается в бассейне р.Какачвеем. Она четко выражена в рельефе, с юго-запада ее обрамляют горы Какачтунуп, Ургиняпиль и высота 1190м. Склоны гор крутые и обрывистые. Они приурочены к эродированной поверхности разлома проходящего по р.Какачвеем. Вертикальное смещение по разлому составляет 120-150 м. С северо-востока эта структура отчленена сбросом, простирающимся от высоты 1650 м в северо-западном направлении до р.Эзмаэнгваям (восточный). Внутренняя часть грабена также разбита крупными сбросами. Один из таких сбросов прослеживается в юго-восточном направлении от р.Эзмаэнгваям по р.Какачвеем до р.Твейвеем и далее, к высоте 1543м, расположенной уже в пределах Иннилхвеемского блока. Сброшено северо-восточное крыло. Амплитуда сброса около 150 м. Между упомянутыми сбросами почти полностью располагается крупная вулканическая постройка. Также сбросом является дизъюнктив, простирающийся от высоты 1250м (вулкан Твей) к верховьям р.Какачвеем. Сброшенным является его северо-восточное крыло с вертикальной составляющей не менее 100 м. На остальной территории Акэнькуваямского блока развиты образования миоцен-плиоценового и четвертичного структурных ярусов, которые разбиты более мелкими разломами северо-восточного и северо-западного простираний, обусловив блоковое строение этой площади. Эти мелкие блоки не имеют определенной ориентировки.

Пахиткуваямский блок (4) пространственно приурочен к центральной части района. С севера и юга он ограничен соответственно Кахтанинской зоной блоковых поднятий и разломом, приуроченным к долине р.Воямполки. На северо-западе он контактирует с Ургинским поднятием, а с юго-востока - с Кутинской зоной блоковых поднятий. Значительную часть блока занимает Жилловская вулкано-тектоническая депрессия (А). Она имеет в плане сложную конфигурацию, отделяясь от обрамляющих ее структур многочисленными разломами. В частности, от Кутинской и Кахтанинской зон блоковых поднятий депрессия отчленяется полукольцевым и пересекающимися разломами, отчего граница между ними имеет вид ломаной линии. Центральная часть депрессии занята вулканами Жилловским и Кавьяваямским. Последний со всех сторон ограничен разломами, по которым опущен его фундамент. Значительные опускания

(до 120 м) произошли по полукольцевому разлому, полудугой опоясывающему вулкан с северной и северо-восточной сторон. Западный склон вулкана Кавьяваямского срезается разломом, по которому фундамент вулкана опустился на глубину около 200 м.

Таким образом, вулкан Кавьяваямский располагается в небольшой грабенообразной впадине. Вулкан Жилловской также ограничен разломами, по которым опускалась сама вулканическая постройка. По восточным сбросам амплитуда смещения по отношению к массиву г.Тильмыг, который разъединяет вулканы Жилловской и Кавьяваямский, достигает 80-100 м. В целом Жилловская вулкано-тектоническая депрессия сложена вулканитами верхней и отчасти средней толщ. Вулканы последней тяготеют к периферийной части депрессии. Они слагают фундамент Кавьяваямского вулкана и частично Жилловского. Депрессия имеет длину 15-18 км, ширину 12-15 км. Остальная часть Пахиткуваямского блока также сложена вулканитами миоцен-плиоценового и четвертичного структурных ярусов, разбитых разрывами на мелкие блоки.

Большая часть Жилловской вулкано-тектонической депрессии характеризуется возмущенным положительным магнитным полем, особенно четко выраженным на Кавьяваямском вулкане и г.Тильмыг. Пиковые значения располагаются над центральной частью постройки. Западные интенсивность магнитного поля резко падает и у разлома, разделяющего впадины вулканов Жилловского и Кавьяваямского, отмечаются отрицательные аномалии, трассирующиеся вдоль этого разлома. Небольшими пиками положительных значений фиксируется центральная часть вулкана Жилловского. Однако западнее разлома, рассекающего постройку вулкана в северо-восточном направлении, происходит резкая смена знака магнитного поля. Весь западный склон вулкана и остальная часть Пахиткуваямского блока характеризуется отрицательным магнитным полем небольшой интенсивности.

Часть Кутинско-Уйвеемской зоны блоковых опусканий южнее Пахиткуваямского блока также имеет блоковое строение. Блоки сложены раннечетвертичными платобазальтами, которые перекрывают вулканы средней и верхней толщ. Породы залегают субгоризонтально. В пределах наиболее опущенных блоков широко развиты рыхлые отложения ледникового и аллювиального происхождения. Характерно, что крупные раннечетвертичные щитовые вулканы (Балаганчик, Качылы) тяготеют к этим блокам и приурочены к наиболее прогнута части Кутинско-Уйвеемской зоны блоковых опусканий, где фундамент залегают на глубине 2,5-3 км. Сами вулканы в маг-

нитном поле четко выделяется положительной аномалией среди отрицательного поля, которое свойственно почти всей Кутинско-Уйвеемской зоне блоковых опусканий.

Геологическая история района прослеживается с миоцена, когда на большей его территории в условиях континентального режима происходила интенсивная вулканическая деятельность, с которой связано формирование вулканитов березовской свиты. Последние в алеутскую фазу тектогенеза были собраны в складки и разбиты многочисленными дизъюнктивами. После складчатых движений алеутской фазы район испытывает тектоническое опускание, что вызвало трансгрессию моря в западные его части, где отлагались осадки ильинской свиты. Это опускание продолжалось до конца миоцена и сопровождалось образованием разрывных дислокаций. Последние в конце миоцена обусловили интенсивную вулканическую активность. В это время изливались главным образом вулканические продукты основного состава (нижняя толща).

На рубеже миоцена и плиоцена характер тектонических движений резко меняется. Вначале восточная, а затем и западная части района были охвачены восходящими движениями, на фоне которых проходила вулканическая деятельность с излияниями продуктов преимущественно кислого состава (средняя толща). Приблизительно в середине плиоцена в районе произошли тектонические движения, вызванные, скорее всего, татарской фазой складчатости, которые не оказали существенного влияния на структурный план рассматриваемой территории. Лишь кое-где они обусловили разрыв и незначительное угловое несогласие между вулканитами средней и верхней толщ. В то же время характер вулканизма после татарской фазы складчатости резко изменился. С этого времени начали изливаться главным образом вулканиты основного состава (верхняя толща), которые продолжались до конца плиоцена.

На рубеже плиоцена и четвертичного периода по глубоким расколам, обусловленным тектоническими движениями, видимо, сахалинской фазы складчатости, происходили массовые излияния базальтов, сформировавшие обширные плато в юго-западной части района. Начиная с этого времени и до современной эпохи район являлся ареной базальтового вулканизма. Особенно интенсивно вулканическая деятельность проходила в верхнем плейстоцене на территории современного Среднего хребта. Несмотря на то, что вулканическая деятельность угасла уже в историческую эпоху и в пределах района нет ни одного действующего вулкана, тем не менее нет никаких оснований утверждать, что она не возникнет вновь.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Основную роль в формировании современного облика рельефа играли тектоническая обстановка, процессы вулканизма, денудации и аккумуляции, определившие выделение генетических категорий рельефа - вулканогенного, выработанного, денудационного и аккумулятивного (рис.6).

### Вулканогенный рельеф

Вулканогенный рельеф объединяет два типа рельефа: созданный излияниями лав и комплексом различных вулканических процессов. Первый тип рельефа включает поверхность среднеплейстоценового базальтового плато на восточном склоне Среднего хребта, в верховьях р.Лев.Начики, и представляет собой часть склона крупнейшего щитового вулкана, погребенного под лавовыми потоками вулкана, располагающихся на водоразделе Среднего хребта. Плато имеет волнистую поверхность, слабо наклоненную в сторону долины р.Лев.Начики. Оно расчленено распадками на ряд плосковершинных увалов, ориентированных в одном направлении. На поверхности плато наблюдаются глыбовые развалы, а также моренные холмы, которые часто ориентированы параллельно направлению долины. Современный облик рельефа приобрел в позднечетвертичное время после некоторой обработки ледниками горно-долинного (второго) оледенения.

Рельеф пологих склонов щитовых вулканов и крутых склонов стратовулканов относится к типу рельефа, созданного комплексом различных вулканических процессов. Рельеф пологих склонов развит в центральной части района на вулканах Жировском и Кавьявьяемском, а также на вулканах левобережья р.Кутины. Субстратом его служат базальты вулканических построек щитового типа. Отдельные вулканы хорошо сохранились, например, Жировской и Кавьявьяемский. Особенно значителен вулкан Жировской, занимающий площадь около 100 км<sup>2</sup>. Наибольшая его высота достигает 1230 м. Кавьявьяемский вулкан имеет высоту 1090 м, а площадь его составляет 30 км<sup>2</sup>. Они имеют щитовидную, заметно вытянутую в северных румбах форму. Склоны их относительно пологие. Они плавно сопрягаются с окружающей местностью. У вулкана Жировского наиболее крутой северо-восточный склон, особенно у подножия, где углы наклона поверхности достигают 10-12°. Однако к вершинной части

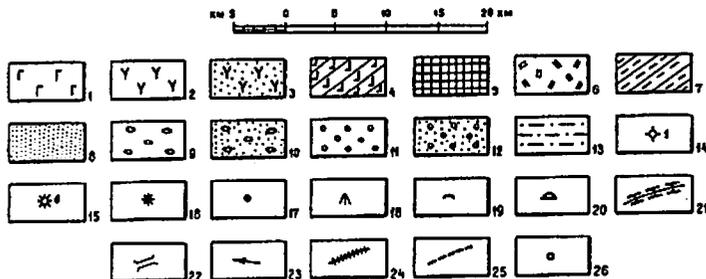
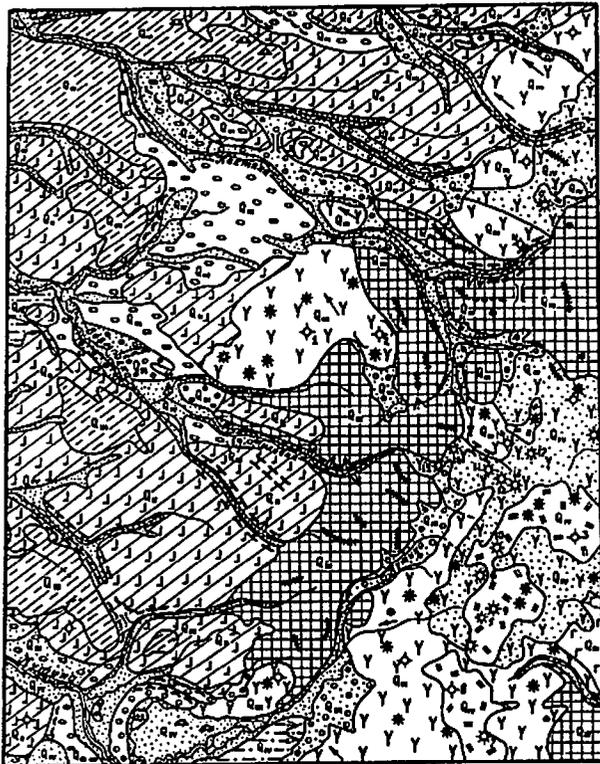


Рис.6. Геоморфологическая схема

1-2 - вулканогенный рельеф: 1 - поверхность лавового плато; 2 - склоны щитовых вулканов; 3 - склоны стратовулканов; 4-7 - выработанный рельеф: 4-5 - структурно-денудационный рельеф (4 - образовавшийся в результате эрозии и денудации древних вулканических покровов, 5 - созданный комплексом склоновых процессов); 6-7 - денудационный рельеф (6 - созданный деятельностью современных ледников, 7 - созданный плоскостным смывом и эрозией); 8-13 - аккумулятивный рельеф: 8 - созданный речной аккумуляцией, 9 - моренные равнины первой стадии второго оледенения, 10 - флювиогляциальные равнины первой стадии второго оледенения, 11 - моренные равнины второй стадии второго оледенения, 12 - флювиогляциальные равнины второй стадии второго оледенения, 13 - пролювиально-аллювиальные равнины; прочие обозначения: 14 - щитовые вулканы; 15 - стратовулканы; 16 - шлаковые конусы; 17 - отпрепарированные нежки; 18 - конусы выноса; 19 - морены; 20 - бугры пучения; 21 - троговые участки долин; 22 - склозные долины; 23 - направление течения лавовых потоков; 24 - линии гребневидных водоразделов; 25 - линии уплотненных водоразделов; 26 - маарострелба (?). Возраст рельефа: QII - среднечетвертичный; QIII - позднечетвертичный; QIV - современный

склоны вылаживаются. Поверхность склонов этих вулканов слабо-волнистая, осложненная выступами, холмами. Кое-где склоны изрезаны относительно глубокими (до 10-15 м) радиальными распадками, образованными временными потоками. Кроме того, склоны, особенно вулкана Жилового, рассечены радиальными трещинами, возникшими, видимо, при сотрясении вулканической постройки во время извержений. К этим трещинам иногда приурочены шлаковые конусы, возвышающиеся на 80-100 м над склонами. От горизонтали 700-800 м склоны до самого подножия сильно сглажены ледниками. Такой характер рельефа свойствен и другим щитовым вулканам. Лишь отдельные вулканы, в частности, Тунупилякун, Кевенэй, Снежный, подверглись акзарации современными ледниками. В целом, описываемый рельеф приобрел современные черты в конце позднечетвертичной эпохи.

Рельеф крутых склонов стратовулканов развит в водораздельной, самой возвышенной части Срединного хребта, где располагаются крупные вулканические постройки. Высота отдельных вулканов превышает 2-2,5 км (Острый - 2549 км, Кутина - 2120 км, Ритмана - 2220 км).

Все эти крупные вулканы окружены более мелкими вулканами и шлаковыми конусами. Многие вулканические постройки имеют коническую форму и увенчаны кратерными воронками. Отдельные стратовулканы располагаются в кальдерах разрушенных щитовых вулканов и являются, таким образом, сомма-вулканами с характерной для них формой. Кальдеры соммы наблюдаются у вулканов Острога и Ритмана, которые в виде приподнятого гребня окаймляют некоторые участки подножия конусов. Параметры стратовулканов и шлаковых конусов варьируют в широких пределах. Если конусы крупнейших стратовулканов (Острый, Ритмана и др.) возвышаются над своим основанием на 500-800 м, то высота некоторых шлаковых конусов не превышает нескольких десятков, реже сотен метров. Конусы большинства стратовулканов изрезаны глубокими шарами, по которым из кратера стекала лава, другие вулканы изоборждены многочисленными барранкосами. Излившиеся из этих вулканов шлако-глыбовые лавы образовали вокруг последних поля с присущим для лавовых потоков микрорельефом. Поскольку этот рельеф сформировался на современных вулканах, то и возраст его - современный.

#### Выработанный рельеф

Выработанный рельеф объединяет две генетические категории: структурно-денудационный и денудационный рельеф. По способу об-

разования первая категория подразделяется на следующие основные типы рельефа: образовавшийся в результате эрозии и денудации древних вулканических покровов и созданный комплексом склоновых процессов. Первый широко развит в юго-западной и северной частях района, в бассейнах рек Качылын, Кэетвеем, Какачвеем и др. В юго-западной части территории этот рельеф сформировался на субстрате, сложенном оливиновыми и безоливиновыми базальтами, участвующими в строении древнечетвертичного плато. Последнее образовалось в результате трещинных излияний и активности щитовых вулканов исландского типа. Хотя ледниковая деятельность первого и второго оледенений в значительной степени повлияли на рельеф этих построек, однако, характерные черты, свойственные вулканам этого типа, сохранились. Здесь плато сложено потоками лав и шлаков с естественными углами наклона, достигающими 25-30°. Оно расчленено водными потоками на гряды, ориентированные преимущественно в северо-западном направлении. С востока плато ограничено крутыми, часто обрывистыми склонами, которые изрезаны глубокими распадками, а поверхность его осложнена многочисленными скальными выступами, пиками, башнями, нагромождениями глыбовых лав и шлаков. Подобный рельеф развит и в северной части площади. Однако субстратом ему служат плиоценовые вулканиды, которые также слагают платообразные возвышенности, четко ориентированные в северо-западном направлении. На их поверхности, как и на поверхности нижнечетвертичного плато, наблюдаются моренные холмы, а также ледниковые борозды и шрамы. Этот тип рельефа сформировался полностью в позднечетвертичное время.

Рельеф, созданный склоновыми процессами, широко развит в бассейне верхнего течения рек Жиловой, Кутины, Кахтаны. Он сформировался на субстрате миоцен-плиоценовых вулканидов. Образование этого рельефа происходило на фоне интенсивного поднятия при широком проявлении процессов эрозии и денудации. В результате проявления этих факторов на рассматриваемой площади возник горный рельеф с абсолютными отметками, достигающими 1200-1500 м. Относительные превышения составляют 600-1000 м. Горные массивы, особенно примыкающие к водоразделу Срединного хребта, испытывают наибольшее поднятие, которое сопровождается не менее интенсивной эрозией. Отдельные их отроги ориентированы беспорядочно. Только в пределах зоны Кахтанинско-Хайлолинского разлома, рассекающего Сре-

динный хребет в северо-западном направлении, они подчинены этому направлению. Как сам водораздел Срединного хребта, так и многие его отроги увенчаны скалистыми гребнями, пикообразными выступами и башнями. Склоны этих гор крутые и осложнены отдельными скалами и обрывами и имеют обычно выпуклый профиль, лишь у подножий они становятся вогнутыми за счет накопления делювиально-коллювиальных и пролювиальных отложений, мощным шлейфом окаймляющих почти все подножия гор. Накопление обломочного материала у подножий предопределено широким проявлением склоновых процессов, проходивших под влиянием силы тяжести и неруслового склонового стока. Возраст рельефа - современный.

#### Денудационный рельеф

Денудационный рельеф включает два типа рельефа, отличающихся по своему происхождению. Выделяются следующие типы рельефа: созданный деятельностью современных горных ледников и созданный плоскостным смывом и эрозией. Первый тип рельефа развит преимущественно на водоразделе Срединного хребта. Основную роль при формировании этого типа сыграли современные ледники, которые мощным панцирем покрывают значительную часть водораздела. Ледники располагаются не только в седловинах или понижениях между крупными вулканами, но почти полностью покрывают сами вулканы. Особенно мощные ледники располагаются на щитовых вулканах, представляющих собой слабо выпуклые ледяные шиты, поверхность которых разбита радиальными или концентрическими трещинами. Над поверхностью льда кое-где возвышаются отдельные скалы - нунатаки. Ледники, сползшие с вулканов Снегового и Острога, образуют Хайлюлинский ледник, который имеет плоскую или слабовогнутую поверхность, расчлененную глубокими клиновидными (в вертикальной плоскости) трещинами. Над поверхностью ледника возвышаются отдельные шлаково-лавовые конусы, которые ледник обтекает. Край ледника в долине р. Хайлюли на высоте 500-800 м окаймляется мощными валами конечных морен, которые с западной стороны ледника переходят в боковые морены. Меньше крупные ледники опускаются с водораздела в виде узких и длинных языков, которые приурочиваются к долинам, образовавшимся в результате излияния лавовых потоков. Сами языки окаймляются валами боковых и конечных морен. Вулканические постройки, особенно небольших размеров, ледниками были расчленены и изолированы друг от друга. Другие постройки они в значи-

тельной степени разрушили и срезали, образовав на их склонах обрывы и цирки.

Рельеф, созданный плоскостным смывом и эрозией, развит в западной части района, где он приурочен к водораздельным пространствам плато и платообразных гор. Он развился на гляциальных отложениях первого оледенения, которые сохранились на отмеченных выше водоразделах. Поверхности их ровные, участками совершенно плоские, иногда пологоволнистые. Отдельные увалы, являющиеся неотъемлемой частью описываемого рельефа, характеризуются пологими склонами, которые незаметно сливаются с плоскими или слабовыпуклыми вершинами. Понижения между увалами и отчасти сами увалы покрыты кочкарниково-тундрой, обычно интенсивно заболоченной. Ровная их поверхность часто осложнена многочисленными буграми мерзлотного вспучивания. Действие временных потоков и отчасти солифлюкционных процессов обусловило заметно выраженную на аэрофотоснимках пологатость, ориентированную в сторону понижений. Долинами ручьев и речек придается некоторая направленность отдельным элементам этого рельефа. Ими равнинные участки разбиты на ряд протяженных увалов. Сами же долины имеют корытообразный профиль с пологими, часто заболоченными склонами. Описываемый рельеф приобрел современный облик в позднечетвертичное время.

#### Аккумулятивный рельеф

Аккумулятивный рельеф объединяет три типа рельефа, отличающихся по способу своего образования: созданный речной аккумуляцией, созданный ледниковой аккумуляцией и рельеф пролювиально-аллювиальных равнин. Первый включает поверхности I и II надпойменных террас и поймы, которые встречаются у всех водотоков района, за исключением мелких, которые часто текут по коренному руслу или аллювиально-делювиальным развалам. Особенно широко и полно этот комплекс террас развит по рекам Кутине и Кажтань. Так, по р. Кутине в районе озер Ваче легытгын ширина долины достигает 7-8 км. Комплекс этих террас хорошо развит на правой стороне. Обычно пойма и I надпойменная терраса нерезко отличаются друг от друга. Лишь участками они разделены уступом высотой 0,5-0,8 м. Поверхность их плоская, вблизи русла она покрыта зарослями ивняка, а также крупными представителями ивовых - чозений. Сформирована эта поверхность на аллювиальных отложениях. Вторая надпойменная терраса встре-

чается обрывками. Она наблюдается на р.Кутине, ниже отметки 290 м и на р.Кахтане, где отделяется от I надпойменной террасы I-I,5-метровым уступом. Ширина его колеблется от нескольких десятков и сотен метров до 1,5 км при длине до 4 км. Поверхность ее ровная, даже плоская, покрыта кочкарниковой тундрой. Возраст этих поверхностей — современный.

Рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией, распространен в западной и центральной частях района и объединяет моренные и флювиогляциальные равнины первой и второй стадий второго (горно-долинного) оледенения. Рельеф, сформировавшийся на конечных и донных моренах первой стадии второго оледенения, широко развит в долинах крупнейших водотоков и в пределах невысоких гор. В частности, по р.Кутине субстратом этого рельефа являются отложения, слагающие моренный вал, который полудугой пересекает долину. Ширина вала достигает 2,5 км. Значительная его часть размыта р.Кутинной, которая подмывает тыльный край вала. Фронтальная часть последнего состоит из ряда параллельно вытянутых в одном направлении мелких валов, довольно сглаженных и участками размытых. Только ближе к внутренней стороне вала или кончюморенной гряды рельеф приобретает типично моренно-холмистый ландшафт, хотя моренные холмы также заметно разрушены и сглажены. Между ними располагаются котловинообразные впадины, иногда заполненные водой. Наибольшей высоты (до 20-25 м) моренные холмы достигают в осевой части кончюморенной гряды. В верховьях р.Гытгапель и на водоразделе между ней и р.Кахтаной морены первой фазы распространены на площади около 120 км<sup>2</sup>. Эти морены образовались в результате стаявания ледника, который спускался по долине р.Кахтана, и в районе р.Пахиткуваям часть его "переклестнулась" через возвышенность урочища Сопаналвегин. Основная масса ледника прошла по самой долине, частично "перекатилась" через горы Какачтунуп, Ургиняпил и достигла устья р.Какачвеем, оставив в пределах этих гор после стаявания основную морену с характерным западинно-холмистым ландшафтом. Здесь наблюдаются разноориентированные пирамидальные и увалоподобные холмы высотой до 20-25 м и длиной до 200 м. В понижениях между холмами и грядами возникли многочисленные озера с извилистыми очертаниями берегов. Возраст рельефа — позднечетвертичный.

Рельеф конечных и донных морен второй стадии второго оледенения развит в долинах этих крупных водотоков (реки Кутина, Кахтана, Воямполка и др.). Спускавшиеся

со Срединного хребта и двигавшиеся по долинам ледники, стаяв, в своей фронтальной части образовали кончюморенные валы, полудугой пересекающие долины. Наиболее характерный вал наблюдается по р.Кутине, где ширина его колеблется от 0,8 до 2,5 км. Фронтальная часть вала резко возвышается над окружающей местностью. Она ограничена крутым склоном или уступом высотой до 15-20 м. Вал состоит из ряда субпараллельно расположенных моренных холмов, сильно вытянутых в одном направлении. Длина их достигает 200-250 м при высоте 15-20 м. Подобный моренный вал наблюдается по рекам Воямполке, Акэньмуваям и др. Возраст рельефа — позднечетвертичный.

Рельеф флювиогляциальных равнин, созданный в результате аккумуляции размытого материала морен первой стадии второго оледенения, развит локально и пространственно связан с участками распространения волно-ледниковых отложений. Они образовались с фронтальной стороны моренных гряд и валов. Значительный участок с этим рельефом наблюдается на правом берегу р.Кутины, которое представляет собой равнину, слабо наклоненную в сторону долины. Ширина ее 3,5-4 км, а длина — 8-10 км. Поверхность равнины ровная, пологоволнистая, осложненная холмами. Кое-где встречаются небольшие озера явно термокарстового происхождения, которые сформировались на месте захороненных глыб льда или участков мерзлоты. Возраст рельефа определяется позднечетвертичным.

Флювиогляциальные равнины, созданные аккумуляцией размытых морен второй стадии второго оледенения, распространены ограниченно и встречаются на периферии кончюморенных валов. Площадь таких равнинных участков не превышает 5-6 км<sup>2</sup>. Наиболее обширный равнинный участок наблюдается в долине р.Воямполки, который от кончюморенного вала прослеживается на 3,5-4 км при наибольшей ширине 3 км. Поверхность равнины мелковолнистая, бугристая, расчленена небольшими распадками овражного характера. Часто встречаются отдельные глыбы и крупные валуны. Небольшие озера и кочкарниковая тундра, иногда заболоченная, являются неотъемлемой частью ландшафта описываемого рельефа. Возраст его — позднечетвертичный.

Рельеф пролювиально-аллювиальных равнин, созданных временными потоками, характеризует участки перехода между возвышенностями и широкими долинами крупных водотоков (реки Кутина,

Воямполка). Формирование этих равнин шло, видимо, с одной стороны, путем аккумуляции перемывтого водно-ледникового и ледникового материала. С другой стороны, в строении равнин участвовали размывтые и перетолженные пролювиальные отложения дельтовидных конусов выноса. Поверхность равнин плоская, слабо наклоненная в сторону указанных выше рек. Они покрыты кочкарниковой тундрой и интенсивно заболочены. Возраст этих равнин – современный.

Из всех форм рельефа, отображенных на геоморфологической схеме, наиболее примечательна кольцевая депрессия, расположенная в 2 км восточнее г. Лайки. Эта депрессия размером около 600 м окружена валом и представляет собой, возможно, маар, хотя не исключено, что это – импактная структура – астроблема (?). Она имеет обрывистые борта высотой до 20–30 м. Наиболее высоким является восточный борт. Депрессия заполнена водой и является, по сути дела, бессточным озером.

Вал, окружающий депрессию, имеет довольно крутые, а участками обрывистые внешние склоны высотой до 50–70 м. Ширина вала около 500–700 м. Сложен он базальтами преимущественно оливковыми. На восточной его стороне наблюдается небольшой шлаковый конус, на 30–40 м возвышающийся над поверхностью самого вала. Он сложен шлаками, агломератами, шлаковидными базальтами. Вся эта структура имеет в плане округлую форму с поперечником около 1,8 км. Она четко выделяется на местности. В ее пределах не обнаружены остатки метеоритного вещества, хотя иногда в базальтах встречаются образования, напоминающие конусы удара, характерные для астроблем. Поэтому эта структура с наибольшей долей вероятности отнесена к маарам. Характерно, что базальты, в которых образовалась эта структура, намагничены положительно. В то же время вулканы, слагающие шлаковый конус на восточной стороне вала, имеют отрицательную намагниченность /21/. Возможно, этот конус сформировался в процессе плавления базальтов при падении метеоритного тела. Это могло случиться, судя по палеомагнитным данным, в эпизод Ляшамп эпохи Брэнс, т.е. около 30 тыс. лет назад.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В рассматриваемом районе обнаружены проявления серы, алунита, поделочных камней, торфа и термальных источников. Шлиховым опробованием выявлены знаковые содержания меди, халькопирит-

та, киновари и золота. Спектральным анализом установлено серебро. Весь комплекс осалочных и туфогенно-осалочных образований был исследован в отношении их перспективности на нефть и газ.

## ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Нефть

На территории листа прямых признаков нефтегазоносности не установлено. Осалочные и туфогенно-осалочные отложения распространены ограниченно и преимущественно в северо-западной части района. По простиранию они замещаются вулканогенными образованиями. Общая их мощность не превышает 250–300 м. Эти отложения на всю мощность были опробованы с целью определения в них рассеянного битума и изучения их физических свойств (плотность, проницаемость, пористость). Всего было отобрано 148 образцов на люминесцентно-битуминологический анализ, результаты которого суммированы ниже.

Из отложений ильинской свиты проанализировано 76 проб, в том числе алевролитов – 5, гравелитов – 2 и песчаников – 69 проб. В алевролитах обнаружен легкий битум (ЛБА), содержание которого составляет 0,000156%, в отдельных случаях увеличиваясь до 0,000312%. В гравелитах количество битума не превышает 0,000156%. В песчаниках присутствует битум типа ЛБА, содержание которого колеблется от 0,000156 до 0,000626%. Плотность песчаников и алевролитов ильинской свиты варьирует от 1,68 до 1,90 г/см<sup>3</sup>. Общая пористость пород велика и изменяется от 31 до 39%. Однако проницаемость их колеблется от 0,1 до 0,8 мД. Таким образом, согласно классификации Г.И. Теодоровича, породы, слагающие ильинскую свиту, относятся к непроницаемым коллекторам, т.е. к У классу. Туфогенно-осалочные отложения средней и верхней толщ ни по содержанию в них битума, ни по физическим свойствам обычно не дифференцируются. В туфопесчаниках и туфо-алевролитах количество битума колеблется от 0,000156 до 0,000313%. Он относится к легкому битуму типа "А". Лишь изредка к легкому битуму примешивается маслянистый битум, также относящийся к типу "А". Плотность пород варьирует от 1,78 до 1,90 г/см<sup>3</sup>. Пористость пород заключена в интервале 27–35%, а проницаемость колеблется от 0,023 до 1,1 мД. Это позволяет отнести породы к IV–V классам, по Г.И. Теодоровичу, т.е. эти данные указывают на их плохие коллекторские свойства.

В районе не выявлены структуры, благоприятные для накопления нефти. Отсутствие структурных ловушек подтверждают и данные электроразведочных работ. В то же время на площади возможна локализация литологических и стратиграфических ловушек на участках выклинивания некоторых горизонтов осадочных пород и их фациального перехода в вулканогенные толщи. Такой переход возможен на глубине в западной части района.

#### Торф

Торфяные залежи встречаются среди болот, широко развитых в западной и северо-западной частях района. Однако наиболее крупные торфяники сосредоточены к востоку от озер Вачелегитгын, в верховьях р. Гытгапель и в междуречье Какачвеем и Уйвеем. Восточнее озер Вачелегитгын, в долине р. Кутины (IV-2-I), торфяники развились в пределах высохшего ригельного озера. Поверхность торфяного болота плоская, осложненная участками крупными буграми вспучивания. Эти бугры достигают в поперечнике 10-20 м и чаще всего встречаются группами. Мощность торфа на этих буграх достигает 2-3 м, но она, видимо, значительно больше, поскольку залежи торфа на них вскрываются не на полную мощность. Торф темно-коричневый, плотный, тонкослойный. В разложившейся массе встречаются мелкие остатки полуразложившихся растений, линейно-видные прослойки ила и мелкая галька. Площадь, занятая торфяником, составляет 25 км<sup>2</sup>. Ориентировочные запасы на этом участке превышают 70 млн. т. В верховьях р. Гытгапель торфяные болота занимают площадь около 8 км<sup>2</sup>. Мощность торфа составляет 2-2,5 м. Запасы его оцениваются в 24 млн. т. На левобережье р. Уйвеем торфяные болота занимают площадь около 0,7 км<sup>2</sup>, а мощность торфа достигает 2-3 м. Ориентировочные запасы составляют 2 млн. т.

#### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### Медь

Самородная медь обнаружена в шлиховой пробе, отмытой из русла р. Кутины. Халькопирит был установлен в 10 шлиховых пробах, взятых из аллювия по рекам Кевенэйваем, Илмылвын и Кутине. Шлиховых ореолов он не образует.

#### Ртуть

Из ртутных минералов встречается киноварь, которая в виде единичных зерен присутствует в шлихах.

#### Золото

Золото в виде единичных зерен размером 0,3-0,5 мм обнаружено в шлиховых пробах, взятых из аллювия рек Хайлоли, Воямполки, Кеетвеем и др. Оно не образует шлиховых ореолов и встречается спорадически.

#### Серебро

Серебро установлено спектральным анализом в пробах, отобранных из гидротермально измененных пород, развивающихся по диоритам, кварцевым диоритам и монцитам Твейвеемского интрузива (II-4-2). Эти породы участками превращены в кварц-каолинитовые и пиритизированные породы, а также монокварциты. Кроме того, здесь изменены андезиты березовской свиты, вмещающие Твейвеемский интрузив. Гидротермально измененные породы образуют отдельные зоны площадью до нескольких сотен метров. Общая площадь этих зон составляет 0,5 км<sup>2</sup>. Из них было отобрано 500 проб, в 42 пробах обнаружено серебро в количестве 1-3 г/т. Кроме того, серебро встречается и в других зонах гидротермально измененных пород, развитых в бассейнах рек Иннилхвеем, Иткваям, Кевенэйваем и др., в количестве 1-2 г/т в единичных пробах.

#### НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

##### Сера

В пределах района обнаружены два участка проявления серы, генетически связанной с гидротермально измененными породами формации вторичных кварцитов.

Кавьяваемский участок располагается в среднем течении одноименной реки, где распространены кварц-каолинитовые породы и монокварциты, развивающиеся по вулканитам средней толщи. Площадь, занятая гидротермально измененными породами, составляет около 10 км<sup>2</sup>. Здесь установлено два проявления. Одно из них (III-3-I) расположено на левобережье р. Кавьяваем, на южном отроге высоты 1220 м, сложенном липаритами и игнимбритами. Они подверглись

интенсивному гидротермальному метаморфизму с образованием кварц-каолининовых пород, алунитовых кварцитов и монокварцитов. Последние образуют неправильной формы массивы среди кварц-каолининовых пород. Сера приурочена к одному пластовому телу монокварцитов, находящемуся в зоне небольшого разлома северо-восточного простирания. Эта залежь монокварцитов и серных кварцитов прослеживается на 150-170 м при ширине ее около 20 м. Серные кварциты слагают западный фланг залежи. Безрудные монокварциты находятся на восточном фланге, где они интенсивно лимонитизированы и пористы. Сера в них отсутствует. Серные кварциты западного фланга залежи прослеживаются на 100-110 м, безрудные монокварциты - на 50-60 м. Сера в них встречается в виде мелкой вкрапленности, равномерно рассеянной по всей массе кварцитов, иногда "пропитывая" их. Она также образует гнездообразные скопления или шпировидные выделения. В поверхностной части залежи, состоящей из элювиальных обломков и глыб, сера интенсивно выщелочена. С глубиной количество серы увеличивается. В невыщелоченных серных кварцитах содержание серы достигает 16-17%, в среднем 8-11%.

В 600-700 м юго-западнее этой залежи серных кварцитов располагается зона кварц-каолининовых пород, в которой встречается тела неправильной формы монокварцитов, иногда с алунитом и серой. Эти массивы достигают в поперечнике 10-45 м. Сера (не более 9,63%) в серных кварцитах образует вкрапленность, гнездообразные и шпирообразные выделения.

Проявление серы на правом берегу р.Кавьявая (Ш-3-3) расположено на северо-западном отроге г.Кокловин, сложенном лацитами средней толщи, по которым развиваются кварц-каолининовые породы, алунитовые кварциты и монокварциты. Последние иногда содержат серу и переходят в серные кварциты, которые слагают нечетко выраженный горизонтальный пласт среди безрудных монокварцитов, прослеженный на 550 м. Наибольшая его мощность достигает 4 м на восточном фланге. В западном направлении она постепенно уменьшается до полного выклинивания пласта. Характер оруденения в пределах пласта также изменяется. В восточной части пласт протяженностью около 350 м сложен серными кварцитами без четко выраженных безрудных участков. Однако сера по мощности пласта распределена неравномерно. Наиболее обогащены (до 7,42-11,02%) центральные его части. Лишь в одной пробе, взятой в подошве пласта, сера содержащаяся в количестве 12,65%. К западу, в сторону выклинивания пласта, уменьшается не только его мощность, но и содержание - до 0,7-0,92%.

В наиболее обогащенных участках пласта сера присутствует в виде вкрапленности, гнезд и шпирообразных выделений. При низком содержании серы последняя образует мелкую рассеянную вкрапленность и отдельные гнезда. В серных кварцитах, образовавшихся за счет туфов (или игнимбритов), и в которых сохранилась реликтовая обломочная структура, сера почти полностью замещает обломки.

Кевенэйское рудопоявление (IV-4-4) находится на восточном склоне Среднего хребта, в верховьях р.Кевенэйвая, на отроге высоты 1062м. Район сложен вулканогенными образованиями березовской свиты, представленными андезитами, туфобрекчиями, лацитами и игнимбритами, в той или иной степени затронутыми гидротермальным метаморфизмом. Они обычно превращены во вторичные кварциты, общая площадь которых составляет около 20 км<sup>2</sup>. Основная масса вторичных кварцитов представлена кварц-каолининовыми разностями с вариациями в содержании кварца и каолинита: от существенно каолининовых пород до монокварцитов. Значительную часть составляют алунитовые и серосодержащие (серные) кварциты. Алунитовые кварциты либо образуют отдельные обособленные массивы среди кварц-каолининовых пород, либо встречаются совместно с серными кварцитами. Однако последние в зоне гидротермально-измененных пород отмечаются только в пределах восточного отрога высоты 1062м, т.е. на самом южном фланге зоны. Здесь же развиты и алунитовые породы. Эти породы хорошо обнажены только на хребте отрога, где они образуют полосу шириной 0,3-0,5км и длиной 3,5км. Сера образует мелкую вкрапленность. Иногда встречаются серные кварциты с пятнистыми гнездообразными выделениями серы. Содержание серы в них колеблется в весьма широких пределах - от 0,17 до 12%. Возможно, с глубиной содержание серы будет выше, поскольку в поверхностном слое кварцитов сера значительно выщелочена.

Помимо серы, в этих породах спектральным анализом обнаружены (в %): медь в количестве 0,003-0,007, в отдельных пробах - до 0,06, свинец - 0,001-0,01, серебро - 0,0001, цинк - 0,01-0,05 и др.

#### Алунит

Алунитосодержащие породы отмечаются почти во всех зонах гидротермально измененных пород. Однако в существенных количествах алунит встречается в пределах Кавьяваямского и Кевенэйского рудопоявлений серы, часто ассоциируя с последней.

На Кавьяваямском участке (Ш-3-2; Ш-3-4) проявление алуни-та пространственно совпадает с аналогичным проявлением серы. Алунит здесь встречается в алунитовых кварцитах, которые теснейшим образом связаны с монокварцитами. Между ними существуют постепенные взаимопереходы. В алунитовых кварцитах количество алуниита достигает 35-60%. Они обычно не образуют самостоятельных тел и всегда ассоциируют с монокварцитами. В пределах Кавьяваямского проявления обнаружено шесть массивов монокварцитов с алуниитом, которые имеют неправильную в плане форму. Площадь отдельных массивов колеблется от 0,015 до 1 км<sup>2</sup>. Общая площадь всех массивов составляет 1,1 км<sup>2</sup>. Из них на долю непосредственно алунитовых кварцитов приходится около 0,5 км<sup>2</sup>.

Кавенэйское проявление (IV-4-5). Алунит здесь ассоциирует с серой. Содержание его не превышает 10%. В то же время встречаются алунитовые кварциты, образующие ряд самостоятельных массивов среди монокварцитов и кварц-каолиновых пород. Эти массивы имеют округлую или вытянутую в плане форму размером в поперечнике от 80 до 600 м. Всего околонушено пять массивов. Площадь отдельных тел колеблется от 0,006 до 0,2 км<sup>2</sup>, а общая площадь этих массивов алунитовых кварцитов составляет около 0,4 км<sup>2</sup>. Содержание алуниита в кварцитах, слагающих эти массивы, достигает 30-60%.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Изверженные породы

Район очень богат разнообразными строительными материалами. Четвертичные базальты, слагающие значительную часть территории, могут быть использованы в качестве бутового камня и для других строительных целей. Кроме того, в долинах рек и речек встречаются гравий, песок и галечники, запасы которых значительны. Обнаружено несколько проявлений вулканических шлаков.

Черпоквеемское непромышленное месторождение шлаков (Ш-4-1) объединяет четыре участка, расположенных в небольшом удалении один от другого. Первый участок располагается в окрестностях вулкана Тобальцен (высота 767 м). Здесь шлаки занимают площадь 2,7 км<sup>2</sup>. Они состоят из мелких угловатых или округлых обломков размером 0,5 см. Шлаки хорошо слоистые, видимая мощность их - 2-3 м, и, вероятно, может достигать 5-10 м. Ориентировочные запасы шлаков при средней мощности 3 м составляют 8,1 млн.м<sup>3</sup>. Второй участок площадью 4х0,5 км расположен по р.Черпоквеем. Шлаки

имеют резко колеблющуюся мощность (от 0,5 до 5-7 м) и состоят из угловатых или округлых обломков размером с горошину до размера лапилли. Обломки погружены в вулканический песок и пыль, количество которых обычно не превышает 10-15%. Обломки и песок представлены шлаками темно-серого, черного, реже кирпично-красного цвета. Породы заметно слоистые. Объем пирокластического материала на участке составляет 6 млн.м<sup>3</sup>. Третий участок находится в истоках р.Черпоквеем. Шлаки здесь развиты широко. Мощность их 12-15 м. Общий объем шлаков 12 млн.м<sup>3</sup>. Четвертый участок располагается к югу от предыдущего участка и находится в районе вулкана Менарпа. Шлаки представлены округлыми или угловатыми обломками темно-серого, черного и кирпично-красного цвета. Эти породы рыхлые, сыпучие. Размер обломков колеблется в пределах 0,5-2 см. Промежутки между крупными обломками заполнены вулканическим песком. В шлаках иногда отмечается слоистость, обусловленная преимущественно перемывом их временными водными потоками. Ориентировочные запасы шлаков на этом участке составляют 12 млн.м<sup>3</sup>, а общий объем шлаков в пределах Черпоквеемского проявления 38,1 млн.м<sup>3</sup>.

По заключению лаборатории неметаллических полезных ископаемых ДВНИ (г.Владивосток), шлаки пригодны для приготовления легких бетонов при условии добавления в песок мелких фракций (до 35%).

## ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

На территории листа обнаружены проявления обсидианов, халцедона, горного хрусталя и аметистов, которые могут быть использованы в качестве поделочных камней.

### Обсидианы

Выявлено три проявления обсидианов, из которых наиболее крупным является Иткваямское проявление (IV-4-1). Оно расположено в истоках р.Иткваям, где обнажается толща переслаивающихся потоков обсидианов и фельзитов, излившихся с вулкана Обсидианового. Мощность отдельных потоков колеблется от 0,3-0,4 до 15 м, а общая мощность толщи достигает 200 м. В большинстве своем обсидианы имеют черную окраску. Однако часть их окрашена в красный или сургучно-красный цвет. При этом встречаются участки с разнообразным сочетанием красного и черного цвета, придающим

породе декоративный вид. Общая мощность, занятая обсидианами, составляет 2 км<sup>2</sup>, а запасы оцениваются в 0,4 км<sup>3</sup>.

Проявление IY-3-I находится в 1,5 км западнее высоты I916 м. Обсидианы здесь также слагают ограниченную обрывами платообразную возвышенность площадью около 1,5 км<sup>2</sup>. Она сложена серией субгоризонтально залегающих потоков мощностью от 3-5 до 10-15 м при общей мощности 200 м. Нижняя часть толщи (около 70 м) сложена обсидианами, окрашенными полосами в сургучный цвет. Полоски обычно причудливо изогнуты, часто образуют микроскладочки, придающие породам красивый узорчатый рисунок. Верхняя часть толщи сложена черными обсидианами.

Проявление (IY-4-2) расположено в 2,5 км к юго-западу от высоты I687 м. Потоки обсидианов занимают площадь около 4 км<sup>2</sup>, образуя толщу, которая вскрыта на глубину 60 м. Полная ее мощность не известна. Мощность отдельных потоков достигает 10-25 м. Обсидианы равномерно окрашены в черный цвет.

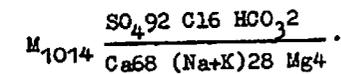
#### Горный хрусталь и аметисты

Проявление горного хрусталя и аметистов "Хрустальное" (IY-4-3) расположено на правом берегу р.Кавенэйваам, в 2 км юго-западнее высоты II64 м. Здесь развиты каолинизированные андезиты и игнимбриты березовской свиты, которые разбиты серией разрывов по простиранию 60°. Минерализация приурочена к зонам брекчирования, где породы насыщены занорышами и жеодами горного хрусталя и аметистов. Протяженность зоны минерализации составляет 200 м, ширина не превышает 30-50 м. Брекчированные породы в зоне секутся многочисленными прожилками и жилами (до 10 см) кварца. Занорыши имеют уплощенную форму, а жюды чаще всего шаровидные и эллипсоидальные. Размер их колеблется от нескольких сантиметров до 30 см в поперечнике. Наибольшее количество жюд приурочено к центральной части зоны минерализации, где на каждый участок площадью 10x10 м приходится 5-10 жюд. Как жюды, так и занорыши по стенкам выполнены шетками и друзами горного хрусталя, отдельные кристаллы которого достигают в длину 1,5 см, в редких случаях до 5-7 см. Обычно преобладают чистые водяно-прозрачные кристаллы, реже встречаются разноцветные, окрашенные в слабый фиолетовый цвет (аметисты).

Халцедон обычно выполняет миндалины и жюды в базальтах, андезито-базальтах и андезитах нижней толщи и березовской свиты. Наиболее насыщены миндалинами и жюдами вулканы ламутской толщи в пределах проявления П-4-I, расположенного по р.Твейвеем, на южных склонах высоты II90 м. Последняя сложена переслаивающимися потоками базальтов, агломератовых лав и туфов общей мощностью 600 м. Минерализация в виде многочисленных жюд и миндалин приурочена к верхней части этой толщи вулкаников мощностью 200-250 м. Количество миндалин колеблется от 5-10 до 70-100 штук на 1 м<sup>2</sup>. Размер их варьирует от горошины до 5-7 см, чаще 2-5 см. Они выполнены преимущественно халцедоном, хотя часто с ним ассоциируют кварц, цеолит и карбонаты. Жюды, встречающиеся совместно с миндалинами, имеют более крупные размеры - до 10-15 см. Количество их не превышает 1-5 штук на 1 м<sup>2</sup>. Площадь минерализации в пределах описанного проявления составляет около 0,5 км<sup>2</sup>.

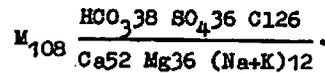
#### ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Обнаружено две группы термальных источников: Иннилхвеемские и Кахтанинские /20/, приуроченные к разломам в вулканиках березовской свиты, которые участками претерпели гидротермальный метаморфизм. Иннилхвеемские источники (П-4-3) расположены в верховьях одноименной реки, в долине которой развиты аллювиальные пески и галечники I и II напойменных террас. Источники приурочены к первой террасе и представляют собой лужицы размером от 0,3x0,3 до 0,5x0,5 м. Вода чистая и прозрачная, с ощутимым запахом сероводорода, с температурой от 25 до 35°. Дебит 0,01-0,08 л/с. Общая жесткость воды 10,2 мг·экв/л, pH=6,9-7,3. Для всех источников (шесть) характерен сходный химический состав и повышенная минерализация (до 1014 мг/л). Химический состав вод одного из источников приведен ниже (по формуле Курлова):



Кахтанинские источники (П-3-1) находятся на р.Кахтане, в 2 км ниже устья р.Иннилхвеем. Они приурочены к пересечению разлома, трассирующегося от р.Твейвеем до р.Ильылвын с разломом, идущим по долине р.Кахтаны. Здесь, на правом берегу реки, располагаются три источника с дебитом от 0,03 до 0,08 л/с. Температура вод варьирует в пределах 35-58°, минерализация до 108 мг/л.

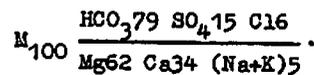
общая жесткость I мг·экв/л, pH=6,7-7,1; отмечается сероводородный запах. Химический состав их близок этому анализу (формула Курлова):



## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

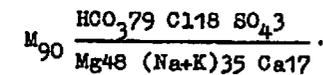
В районе выделяются три водоносных комплекса: четвертичных рыхлых отложений, четвертичных эффузивных и пирокластических образований и дочетвертичных вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных образований.

Водоносный комплекс четвертичных рыхлых отложений объединяет ледниковые, водно-ледниковые и аллювиальные отложения, широко развитые в пределах невысоких платообразных гор и в долинах крупных рек. Воды этого комплекса поровые, реже порово-пластовые. Питание вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также вод нижележащих водоносных комплексов. Разгрузка осуществляется в уступах речных террас, по склонам долин и оврагам. Выходы вод рассеянные, сосредоточенные, реже линейные. Все источники нисходящие. Дебит их от 0,03-0,05 л/с до 20 л/с. Общая жесткость не превышает 0,7 мг·экв/л, pH=6,5. По химическому составу воды гидрокарбонатно-магниево-с минерализацией до 100 мг/л (формула Курлова):

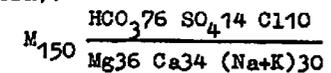


Водоносный комплекс четвертичных эффузивных и пирокластических образований включает нижнечетвертичные базальты, слагающие плато в юго-западной части площади листа, и современные вулканы, развитые в восточной части. Породы обладают высокой водопроницаемостью, обусловленной трещиноватостью, проникающей на глубину до нескольких десятков метров. Воды этого комплекса трещинные, а в пирокластических отложениях - поровые и порово-пластовые. Питание вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в высокогорных районах - также за счет таяния ледников и снежников. Разгрузка осуществляется на склонах речных долин, в оврагах, вдоль контактов с подстилающими породами. Выходы вод рассеянные, одиночные, сосредоточенные. Все источники нисходящие. Дебит их от 0,1 до 1 л/с. Общая жесткость не превышает 0,7 мг·экв/л, pH=7,5. По химическому составу

вод гидрокарбонатно-магниево-с минерализацией до 90 мг/л (формула Курлова):



Водоносный комплекс дочетвертичных вулканогенных, вулканогенно-осадочных и осадочных образований слагает водораздельную часть Срединного хребта и невысокие платообразные горы в северо-западной части района. Они представлены неогеновыми эффузивами, туфогенными и, в меньшей мере, туфогенно-осадочными и осадочными отложениями. Обводненность неодинакова. Воды этого комплекса трещинные и трещинно-пластовые. Питание их осуществляется за счет просачивания вод из вышележащих водоносных комплексов, а в местах выхода пород комплекса на поверхность - за счет инфильтрации атмосферных осадков. Характер выходов линейный, либо сосредоточенный. Все источники нисходящие. Дебит от 0,01 до 0,2 л/с. Температура воды в источниках от 2 до 4°. Общая жесткость не превышает I мг·экв/л, pH=7,6. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатным с преобладанием среди них катионов магния и кальция. Минерализация вод не превышает 150 мг/л (формула Курлова):



Воды двух первых комплексов вполне пригодны для питья и технических целей. Водоснабжение может осуществляться также за счет поверхностных вод.

## ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В пределах района обнаружены проявления серебра, серы, алунита и поделочных камней, которые пространственно связаны с определенными комплексами пород. Серебро связано с гидротермально-измененными породами, образованными по породам березовской свиты. Сера и алунит, например, приурочены к гидротермально-измененным породам, развивающимся по вулканикам средней толщи и березовской свиты. Горный хрусталь и аметисты локализованы в брекчированных вулканиках березовской свиты. Халцедон связан с вулканогенными образованиями нижней толщи и отчасти березовской свиты. Обсидианы встречаются среди кислых вулкаников позднечетвертичного возраста. Это обстоятельство предопределяет дальнейшую направленность работ по поискам полезных ископаемых (рис.7).

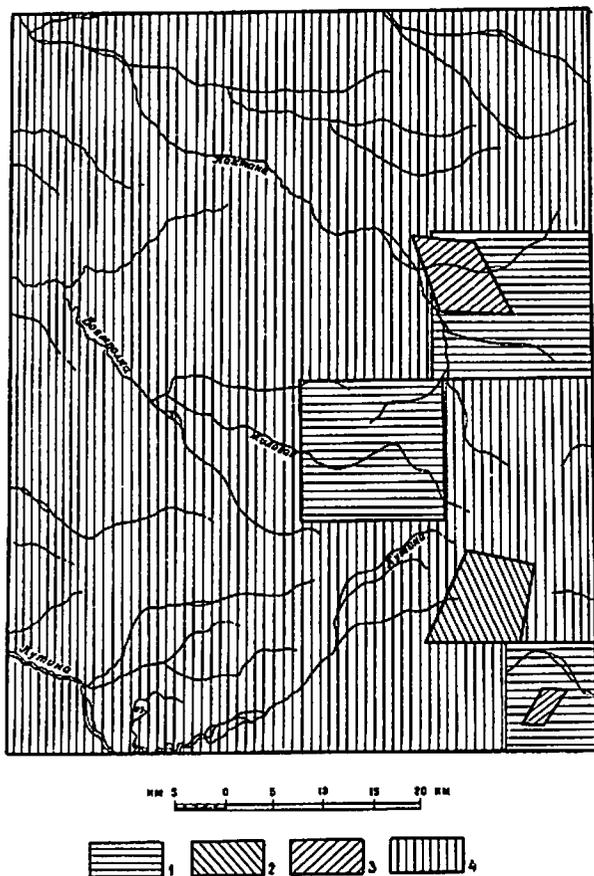


Рис. 7. Схема прогнозов и рекомендаций

1 - площади с широким развитием гидротермально-измененных пород, перспективные на обнаружение месторождений серы и алунита и рекомендуемые для проведения геологосъемочных работ масштаба 1:50 000; 2 - участок распространения обсидианов с вынесенными перспективами и не требующий проведения дополнительных поисковых работ; 3 - участки, рекомендуемые для проведения поисковых работ (маршрутные исследования с применением поверхностных горных выработок) на поделочные камни - горный хрусталь, аметисты, халцедон; 4 - площадь, по имеющимся в настоящее время данным, недостаточно благоприятная для обнаружения месторождений полезных ископаемых

Для выявления новых проявлений серебра, серы и алунита необходимо провести поисково-съемочную работу масштаба 1:50 000 в пределах поля развития вулканитов березовской свиты и алнейской серии, уделив при этом наибольшее внимание гидротермально измененным породам, и в частности, развивающимся по вулканитам березовской свиты, с которыми могут быть связаны проявления серебра. Следует сказать, что установленные низкие содержания серы в серных кварцитах не могут служить отрицательным моментом при оценке перспектив сероносности района. Сера интенсивно выщелочена с поверхности обнажений, но с глубиной ее количество, видимо, будет возрастать. Об этом свидетельствует тот факт, что в кварцитах на поверхности обнажения сера обычно отсутствует, но в этих же породах при углублении на 0,3-0,5 м содержание ее достигает 10% и более. Поэтому поиски серы должны сопровождаться большим объемом горных и буровых работ.

Район является весьма перспективным в отношении поделочных камней, особенно обсидианов черного и сургучно-красного цвета. Сочетания этих цветов придают породам очень красивый рисунок и декоративный вид. Последнее обстоятельство в совокупности с твердостью обсидианов делает их хорошим материалом для различных поделок. Кроме того, они хорошо полируются, в результате чего могут быть использованы для облицовочных работ. Обсидианы достаточно хорошо обнажены и отработка их может быть произведена самыми легкодоступными средствами с минимальным применением горных работ. Поскольку кислые вулканиты позднечетвертичного возраста, с которыми связаны обсидианы, развиты ограниченно, то новых их проявлений вряд ли следует ожидать в рассматриваемом районе. Поэтому постановка дальнейших поисковых работ на обсидианы нецелесообразна. В то же время на территории листа могут быть обнаружены новые проявления горного хрусталя, аметистов и халцедона, что требует проведения специальных поисков. Последние следует проводить на участках распространения вулканитов ламутской толщи и березовской свиты. Широкое развитие шлаков (пирокластической смеси), пригодных для приготовления легких бетонов, в сочетании с неограниченными запасами бутового камня, песка, гравия и галечников представляет базу для обеспечения окружающих поселков строительным материалом.

Ограниченное распространение осадочных пород, их небольшая мощность, отсутствие структурных ловушек, плохие коллекторские свойства пород в совокупности с широко проявленным магматизмом - все это указывает на малую вероятность обнаружения в районе про-

мышленных концентраций нефти и газа, по крайней мере, территория листа не является первоочередным объектом для поисков этих полезных ископаемых. В то же время значительные запасы торфа, связанные с широко развитыми болотными отложениями, благоприятствуют его отработке и использованию. В целом имеющиеся материалы позволяют в пределах района выделить участки с наибольшей перспективой обнаружения полезных ископаемых и установить первоочередные объекты для проведения дальнейших работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### О п у б л и к о в а н н а я

1. А п р о д о в В.А., Вулканы. М., Мысль, 1982, 367с.
2. Г е о л о г и я СССР. Том XXXI. Часть I. "Недра", 1964, 733с.
3. Б о г а т и к о в О.А., Г о н ь ш а к о в а В.И. Классификация и номенклатура магматических горных пород. (Андреева Е.А., Богатиков О.А., Гоньшакова В.И. и др.). Недра, 1981, 160с.
4. К р а ш е н н и к о в С.П. Описание земли Камчатки. М., ОГИЗ, 1948, 92с.
5. Л у ч и ц к и й И.В. Основы палеовулканологии, т. I, Наука, 1971, 479с.
6. М а к л о н а л ь д Г. Вулканы. Мир, 1975, 431с.
7. Н а б о к о С.И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд-во АН СССР, 1963, 1972с.
8. О г о р о ц о в Н.В., К о ж е м я к а Н.Н. Вулканы и четвертичный вулканизм Среднего хребта Камчатки. Наука, 1972, 191с.
9. Р а с т Х. Вулканы и вулканизм. Пер. с немецк. Мир, 1982, 344с.
10. Р и т м а н А. Вулканы и их деятельность. Мир, 1964, 437с.
11. Р э д у л е с к у Д.П. Вулканы сегодня и в геологическом прошлом. Недра, 1979, 255с.
12. С в я т л о в с к и й А.Е. Структурная вулканология. Недра, 1971, 232с.
13. С о л о в ь е в С.П. Химизм магматических горных пород и некоторые вопросы петрохимии. Наука, 1970, 311с.
14. Э р л и х Э.Н. О структурной приуроченности четвертичного вулканизма Камчатки. - Геотектоника, 1965, № 1, с.48-64.

##### Ф о н д о в а я х/

15. А к с е н о в и ч А.В., З е л е н о й А.И. Геологическое строение и геологические условия бассейна р.Воямполка. Отчет партии № 634 за 1958 г. по центральной части листа 0-57. 1959, № 1055.
16. Б о р о в ц о в А.К. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Аминана, Воямполка, Ургываям. Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной Воямпольской партией в 1971-1973 гг. 1974, № 3602.
17. Б р а ж а е в В.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:1 000 000 в северной части Камчатского полуострова и на о.Карагинском (Северо-Камчатская гравиметрическая партия, 1966-1967 гг.). 1967, № 2312.
18. Д а р а г а н Е.В. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист 0-57-XXIX. 1978, № 3971.
19. Д е м и д о в Н.Т. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые листов 0-57-ХУШ, 0-58-ХШ. Окончательный отчет о съемке масштаба 1:200 000, проведенной Хайлолинской партией в 1968-1971 гг. в бассейнах рек Русаковой и Хайлюли. 1972, № 3341.
20. Д е м и д о в Н.Т. и др. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа 0-57-ХУП. 1975, № 3733.
21. Д е м и д о в Н.Т., С у л и м а Г.С. Отчет по теме "Граница неогена и квартера", проведенной в пределах северной части Камчатки. 1979, № 4244.
22. Д е м и д о в Н.Т. Объяснительная записка к геологической карте листа 0-57-Х, XI масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская. 1982, № 4546.
23. Д ь я к о в Б.Ф. Геологические исследования на западном берегу полуострова Камчатки. Тигильский район, 1931-1932 гг. 1933, № 62.
24. Д ь я ч е н к о В.Т., Г о р я е в М.И. Отчет о геологосъемочных работах Укинской партии № 39 в Карагинском районе летом 1953. 1954, № 95.
25. З а б о т к и н Л.В. Отчет по геологосъемочным работам масштаба 1:200 000 на территории листа 0-57-XXIII. 1974, № 3628.

х/ Работы хранятся в фондах ПГО "Камчатгеология".

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ 0-57-ХУП  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ МАСШТАБА 1:200 000

26. К о в а л ь П.А., А д а м ч у к Г.Л. Государственная геологическая карта масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, листы 0-57-ХУ, 0-57-ХУ1. 1983, № 4625.

27. М а к с и м о в С.П., А р г у т и н А.В. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000, проведенной Паланской (госбюджетная) и Эруваямской (договорная) партиями в Карагинском и Тигильском районах Камчатской области в 1977 г. 1978, № 4158.

28. М а р ч е н к о А.Ф., П е р е в о з ч и к о в Ю.С. Геологическое строение северной части Срединного Камчатского хребта. Отчет по работам Озерновской партии за 1955 г. 1956, № 204.

29. М о р о з В.Ф., К о р б у х Ю.А., Р ы к о в а Н.М. Отчет о результатах работ Кинкильской электроразведочной партии № 21/73 на западном побережье Камчатки. 1974, № 3600.

30. О л ь ш а н с к а я О.Н., С о л о в ь е в Г.С., О л ь ш а н с к и й А.М. Отчет о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200 000 в пределах листов 0-57-Б,Г, 0-57-В, проведенной Мамиллинским отрядом гравиметрической партии № 17 в 1979-1981 гг. 1981, № 4448.

31. П о р т н о в А.Н., К а м м у л л и н О.Х. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:200 000, проведенной II-й Паланской партией в 1971 г. 1972, № 3409.

32. Р и в о ш Л.А., Г о л ь б р а й х С.Э. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1959 г. (Западный геофизический трест). 1960, № 601.

33. Т а ш л и н с к и й А.А., Д е к о л я д о Р.И. Отчет о результатах детальных поисков на полудрагоценные и поделочные камни, проведенных Тевинским отрядом в Тигильском, Мильковском и Елизовском районах в 1977-1979 гг. 1980, № 4337.

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) месторождения	Ссылка на литературу (номер по списку)	Примечание
		ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ		
		Т о р ф		
IV-2	I	р.Кутина	20	В коренном залегании
		СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ		
		Вулканические туфы		
III-4	I	Черпоквеемское	20	В коренном залегании

Приложение 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ  
НА ЛИСТЕ 0-57-ХУП ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ  
МАСШТАБА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископае- мого и название (место- нахождение) проявления	Ссылка на литерату- ру (номер по спис- ку)	Приме- чание
		<b>МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>		
		Серебро		
П-4	2	р.Твейвеем	20	В коренном залегании
		<b>НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ</b>		
		Сера		
Ш-3	1	Левобережье р.Кавъяваям	20	То же
Ш-3	3	Правобережье р.Кавъяваям	20	"
У-4	4	Кевенэйское	20	"
		Алунит		
Ш-3	2	Левобережье р.Кавъяваям	20	"
У-4	5	Кевенэйское	20	"
Ш-3	4	Правобережье р.Кавъяваям	20	"
		<b>ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ</b>		
		Обсидианы		
У-3	1	Проявление выс.1916	20	"
У-4	1	Иткваямское	20	"
У 4	2	Проявление выс.1687	20	"
		Горный хрусталь, аметисты		
У-4	3	Хрустальное	20	"
		Халцедон		
П-4	1	Проявление выс.1190	20	"
		<b>ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ</b>		
П-4	3	Иннилхвеемские	20	"
П-3	1	Кахтанинские	20	"

В брошюре пронумеровано 101 стр.

Редактор И.С.Дудорова  
Технический редактор Р.Н.Ларченко  
Корректор И.И.Богданович

Сдано в печать 17.10.88. Подписано к печати 31.05.89.

Тираж 148 экз. Формат 60x90/16 Печ.л.6,5 Заказ 234с

Центральное специализированное  
производственное хозяйственное предприятие  
объединения "Совгеолфонд"

