

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Корякская

Лист Р-59-XXXII

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

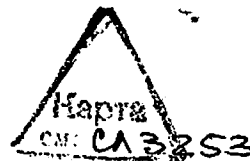
Составили А.Л.Башаркевич, В.К.Дмитриева
Редактор В.К.Ротман

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
11 мая 1978 г., протокол № 10



13420

Москва 1980



С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение	3
Геологическая изученность	5
Стратиграфия	8
Интрузивные образования	33
Тектоника	39
Геоморфология	49
Полезные ископаемые	54
Подземные воды	58
Оценка перспектив района	60
Литература	63
Список проявлений полезных ископаемых	65

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

Сдано в печать 31/X-80 г.	Подписано к печати 24/X-80 г.	
Тираж 149	Формат 60x90/16	Уч.-изд.л. 4,3
		Заказ 022

Ленинградская картография

В В Е Д Е Н И Е

Территория листа Р-59-XXXX принадлежит Олиторскому району Корякского национального округа Камчатской области РСФСР, занимая восточную часть побережья Олиторского залива. Ее координаты: $60^{\circ}00' - 60^{\circ}40' \text{ с. ш.}$, $169^{\circ} - 170^{\circ} \text{ в. д.}$

Основными орографическими элементами являются Олиторские горы и хребет Пахачинский, относящиеся к южному узлу Корякского нагорья. Олиторские горы представляют систему субширотно ориентированных разновысотных горных хребтов (Илгунейский, Топата и др.) на востоке района, протягивающихся от побережья на 4-15 км. Южнее лагуны Кавачи развит сильно расчлененный среднегорный рельеф с крутыми (более 30°) покрытыми осыпями склонами и пилообразными гребнями хребтов. Абсолютные отметки здесь достигают 920 м, превышения - 400-800 м. Низкогорный рельеф распространен к северу от лагуны Кавачи. Абсолютные высоты здесь 300-600 м, превышения - 200-400 м. Водораздельные поверхности сглаженные, плавно переходящие в слабо-выпуклые и прямые пологие (до 30°) склоны. Пахачинский хребет является вулканическим плоскогорьем с абсолютными отметками 500-900 м, превышениями 400-600 м и обычно крутыми, часто скалистыми склонами. Такое же строение имеет г.Аловак на западе района. Высота ее 395 м.

Речная сеть района густая. Реки принадлежат бассейну Берингова моря. Наиболее крупные из них Алука и Пахача судоходны (для малых речных судов) в течение всего лета. Скорость их течения 0,5-1,0 м/с, ширина от 50-150 м до 1-2 км в устьевой части, глубина 1,5-3,0 м. Долины Алуки и Пахачи выработаны ледником, днеце их часто заболочено, много протоков, озер, стариц. Ширина долин 8-15 км. К западу от Пахачинского хребта до г.Аловак простирается заболоченная равнина, по которой протекают реки Агваия, Сукая, Ваачваия,

впадающие в лиман Эвекуи. Руслу их глубоко врезаны, в низовьях реки меандрируют, скорость течения падает до 0,2-0,5 м/с. С Олиторских гор в залив впадают реки Аниччанваам, Яхин и др. Скорость их течения 1,5-2 м/с, ширина 10-20 м, глубина 0,5-1,5 м. Питание рек происходит за счет атмосферных осадков и талых вод. Наибольший расход воды приходится на июль. Помимо весеннего половодья, когда уровень воды поднимается на 2-3 м, в летне-осенний сезон обычно происходит 3-4 паводка, при которых уровень воды поднимается на 1-1,5 м.

В районе много озер, большая часть которых имеет ледниковое и термокарстовое происхождение и располагается на моренах и флювиогляциальных равнинах в долине Алуки и западнее Пахачинского хребта. Площадь зеркала наиболее крупного из них 1,2 км², глубина - четыре метра. Озера и реки покрываются льдом во второй половине октября, вскрываются в мае.

Берега Олиторского залива крутые скалистые высотой от первых десятков до 700 м, плоские участки побережья представляют собой косы. Береговая линия ровная серповидной формы без бухт, далеко в глубь суши вдаются мелководный (5-8 м) лиман Эвекуи с площадью зеркала 25 км² и лагуна Кавача (площадь зеркала 7 км², глубина 10-15 м), отступившие от залива косами шириной 300-600 м. Лиман и лагуна могут использоваться в качестве противотормозных стоянок малых морских судов. Олиторский залив является мелководной частью Берингова моря. В заливе с востока на запад циркулирует холодное Олиторское течение. Ширина вальфа 60-80 км. Лиман и лагуна замерзают в первой половине ноября, море у берегов - в конце ноября, залив освобождается ото льда в апреле-мае, лиман и лагуна - в мае-июне.

Климат района умеренно континентальный с продолжительной холодной зимой и прохладным дождливым летом (данные метеостанции пос. Алука). Среднегодовая температура воздуха около 0°, минимальная температура -25° (январь), максимальная +20° (июль), среднелетняя температура +10°. Безморозный период 85-90 дней, снег выпадает в конце октября, сходит в мае-июне. Глубина снежного покрова около 1 м; глубина сезонного промерзания грунта 1 м. Местами на северных склонах хребтов сохранились льды многолетнемерзлых грунтов. Годовое количество осадков 550-650 мм, максимум их приходится на лето. Часты сильные ветры, достигающие ураганной силы, туманы. Преобладающее направление ветров летом юго-восточное, зимой - северо-восточное.

Растительность в районе бедная. Крупнокустарниковые тополеши и ольхово-явняковые рощи распространены лишь на севере района в долинах Алуки и Пахачи в 15-20 км от побережья. На склонах до высоты

400-500 м и моренных грядах произрастают кедровый и ольховый стланик, рябина, карликовая береза, пригодные на топливо. На каменистых горно-луговых и горно-тундровых почвах развиты злаково-разнотравные ассоциации, являющиеся основным кормом для оленей. Выше располагаются горные тундры с мохово-лишайниковой растительностью и каменистые голцы.

Обнаженность территории неравномерная. Коренные выходы приурочены к верхним частям склонов, к морским и речным обрывам; нижние части склонов обычно покрыты осипными шлейфами. Около 50% площади имеет очень плохую (горы со скалистыми гребнями и крутыми и обрывистыми склонами) и плохую (заболоченные и заросшие кустарником долины рек) проходимость.

Экономически район развит слабо. На побережье залива в устьях Алуки и Пахачи находятся рыболовецкие колхозы с сельскохозяйственными отделенками (поселки Алука и Усть-Пахачи); главной отраслью последних является оленеводство. В поселках есть аэродром, почта, телеграф. Между поселками и районным центром Тилчики регулярно воздушное сообщение. Грузовые перевозки в районе осуществляются морским и гусеничным транспортом. Тракторные дороги связывают поселки между собой и с сельскохозяйственными угодьями.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые геолого-географические сведения о районе получены С.В.Обручевым в ходе единичных маршрутных пересечений на побережье Олиторского залива в 1932-1933 гг.

В 1952 г. при проведении геологической съемки м-ба 1:1000 000 В.А.Ярмолицким [23] на Олиторском полуострове была выделена и фаунистически охарактеризована олиторская толща сенонского возраста, расчлененная на три свиты (снизу вверх): диабазов и мандельштейнов, туффито-кремнистую и порфиритовую. В долине Пахачи морские терригенные породы с фауной верхнего олигоцен - нижнего миоцена отнесены им к вывильской свите; вышележащие морские и континентальные отложения отнесены к пахачинской толще (нижний миоцен), а вулканогенные образования, несогласно перекрывающие пахачинскую свиту, - к "толще мыса Крещенного Огнем" плиоценового возраста. В.А.Ярмолицким также четвертичные вулканогенные, морские, ледниковые отложения и неогенные гранитоиды. Полезные ископаемые не выявлены.

В 1958 г. при проведении геологической съемки м-ба 1:500 000 И.Ф.Мороз [19] в бассейне Пахачи выделил ильинскую (олигоцен), пахачинскую (средний - верхний миоцен) и алуцкую (плиоцен-ранне-четвертичную) свиты.

В 1957-1964 гг. с целью подготовки листа Р-59 Государственной геологической карты СССР к изданию в бассейне Алуки и на Олиторском полуострове Л.И.Аниязева, Б.Х.Бугазаров и Г.К.Личугина [8], Д.П.Легтяренко и А.С.Монахова [13] проводили редакционно-увязочные и тематические работы по стратиграфии мезо-кайнозойских отложений, тектонике и магматизму. В 1962 г. под редакцией Б.Х.Бугазарова составлен лист Р-59 Государственной геологической карты СССР м-ба I:I 000 000 и объяснительная записка к нему [5]. На площади листа Р-59-XXII на этой карте показаны сенонские (ватинская серия), олигоцен-нижнемиоценовые (ачайваемская и ильпинская свиты), миоценовые (пахачинская свита) и ранне-среднечетвертичные (алуцкая свита) породы, верхнечетвертичные ледниковые, нерасчлененные четвертичные аллювиальные и морские образования, а также неогеновые интрузии гранитоидов. Определена роль Алуцкого глубинного разлома как границы двух структурно-фацialsных зон. Полезные ископаемые не отмечены. Палеомагнитными исследованиями [8] в Пахачинском хребте установлен позднемиоценовый-раннечетвертичный возраст вулканогенных пород.

В 1963 г. на территории листа И.В.Беляев [12] проводил аэромагнитную съемку м-ба I:200 000, в 1964 г. Г.П.Дакян [14] - пяти-миллиметровую гравиметрическую съемку м-ба I:I 000 000.

В 1975 г. в районе проводились морские геофизические исследования - аэромагнитная съемка м-ба I:500 000 и I:I 000 000 [16], сейсморазведочные работы [17], позволившие расшифровать геологическое строение и структурные особенности прилегающей части шельфа и оценить перспективы ее нефтегазоносности.

В 1975 г. при проведении геологической съемки м-ба I:200 000 на данной территории А.Д.Башарквичем, В.К.Дмитриевой и др. [11] были выделены позднемиоценовые ватинская серия и ачайваемская свита, ильпинская серия (воден-олигоцен), пахачинская свита (миоцен), алуцкая свита раннечетвертичного возраста, расчлененная на две подсвиты, верхнечетвертичные ледниковые, водно-ледниковые, морские и лагунные отложения, современные аллювиальные, дельтавиально-пролювиальные и морские отложения, интрузии позднемиоценовых диоритов и палеогеновых плагиигранитов, разновозрастные субвулканические образования. Большинство свит охарактеризовано фауной. Между ачайваемской свитой и ватинской серией установлены несогласные взаимоотношения. Выявлены проявления и ореолы рассеяния меди, цинка, молибдена, ртути, золота. Намечены перспективы района на мышьяково-ртутное (с золотом) и медно-молибденовое оруденение, выделены участки потенциально перспективные на нефть и газ, намечены площади под геологическую съемку м-ба I:50 000 и объекты для общих поисковых работ.

Геологическая съемка м-ба I:200 000 проведена на топооснове м-ба I:100 000 с использованием аэрофотоснимков м-ба I:20 000 (на западную часть района; качество снимков хорошее) и I:40 000 (на восточную часть района; качество снимков среднее; неустойчивость масштаба, потемнение по краям, перекрытие иногда не превышает 20%). Устойчивыми дешифровочными признаками обладают рыхлые четвертичные образования, отличающиеся фототонном и рисунком фотозображения. Хорошо дешифрируются лавы верхней подсвиты алуцкой свиты, отличающиеся от вулканогенных пород нижней подсвиты более темным однородным фототонном. По сохранившимся первичным углам наклона лавовых потоков восстанавливаются центры вулканических аппаратов, к которым часто приурочены субвулканические андезиты и дациты (светло-серый фототон, характерный микрорельеф - куполовидные сопки). Плагииграниты имеют ровный светлый, почти белый фототон и сглаженные микроформы рельефа. Плохо дешифрируются однородные вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования ватинской серии, ачайваемской свиты, терригенные отложения ильпинской серии и пахачинской свиты, хотя последние иногда отличаются от позднемиоценовых образований неясным тонкополосчатым рисунком фотозображения и сглаженным микрорельефом. На некоторых участках выходов ачайваемской свиты опознаются и прослеживаются горизонты кремнистых пород (контрастный тонкополосчатый рисунок фотозображения). На аэрофотоснимках хорошо дешифрируются разрывные нарушения, выраженные прямолинейными участками речных долин, морских берегов, уступами, ложбинами, седловинами. Местами дешифрируется подводная морская терраса (на глубине до 10 м). Зона Алуцкого глубинного разлома прослеживается на телекосмических снимках.

Геологическая карта листа Р-59-XXII и объяснительная записка к ней составлены по материалам геологической съемки м-ба I:200 000 [11] с использованием всех данных по геологии и геофизике района, имеющихся на 1 января 1978 г.

Спектральный (аналитик А.Б.Котляренко), минералогический (аналитик Т.Г.Кузнецова), спорово-пыльцевой (аналитики Е.Н.Стефанович, Г.Д.Давидова и Э.К.Борисова) и микрофаунистический (аналитик М.И.Полещук) анализы проводились в лабораториях Аэрогеологической экспедиции № 9; силикатный и другие химические анализы выполнены в лаборатории Бурятского территориального геологического управления (аналитики Р.М.Сусленкова и М.А.Фильчалова), физико-механические исследования пород - в ЦНИИ Мособлстроя и лаборатории МГУ (аналитик С.А.Литвинский), определения абсолютного возраста - в лаборатории объединения "Аэрогеология" (аналитик В.М.Комарова); определения фауны проводили М.А.Пергамент, В.И.Синельникова,

И.Г.Пронина (ГИН АН СССР), а микрофауны — М.Я.Серова (ГИН АН СССР).

Рассматриваемая геологическая карта в целом увязана по северной и восточной рамкам с геологическими картами листов Р-59-XXVI [7] и Р-59-XXIII. Небольшие расхождения в индексировке рыхлых четвертичных отложений по рамкам с листом Р-59-XXVI объясняются их более детальным расчленением на подготавливаемом листе. Кроме того, к его границе в долине Пахачи на небольшом участке подведены с севера вулканогенно-кремнистые образования вочвиной свиты, не обозначенные на данной территории. В связи с этим обстоятельством на карту листа Р-59-XXIII отложения вочвиной свиты не продолжены, в долине Пахачи сохранен чехол рыхлых четвертичных образований. Южная и западная рамки листа свободны.

СТРАТИГРАФИЯ

На площади Олиторского полуострова развиты вулканогенные образования ватинской серии (кампанский ярус и вулканогенно-осадочные и кремнистые отложения первой толчи ачаиваямской свиты (маастрихтский-датский (?) ярус); в северной прибрежной части Олиторского залива — осадочные породы ильпинской серии (эоцен-олигоцен) и пахачиной свиты (миоцен) и раннечетвертичные вулканогенные образования апузской свиты. Широко представлены верхнечетвертичные и современные отложения разного генезиса (аллювиальные, ледниковые, морские и др.).

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел

Кампанский ярус

Ватинская серия нерасчлененная (K₂vt)

Породы ватинской серии обнажаются в бассейне Ижины и Анчканвайма, а также в районе гор Серой и Многоголовой. В составе ватинской серии преобладают вулканические брекчии основного состава, вулканогенно-осадочные брекчии, базальты, спилиты, гналокластиты, кроме того, в нее входят туфы основного состава, туфопесчаники, туфоалевролиты и кремнистые породы. Породы обычно окрашены в серый цвет. Основание ватинской серии не вскрыто. Выше лежащая ачаиваямская свита перекрывает ватинскую серию с угловым несогласием. Такие взаимоотношения наблюдались на правом борту

долины Ачувайма, а также местами на сопредельной с востока территории [10]. На большей части территории ватинская серия обнажена фрагментарно и лишь в морских береговых обрывах она вскрыта почти на всю мощность. Разрез изучен в береговом обрыве от устья Ижины, где наблюдаются наиболее нижние части ватинской серии, до устья Анчканвайма:

1. Базальты шаровые прорксеновые.	
Видимая мощность	20 ^{x)}
2. Вулканические брекчии основного состава средне-крупнообломочные с прослоями (10-30 см) гналокластитов и базальтов (3 м)	100
3. Вулканические брекчии основного состава средне-крупнообломочные с прослоями вулканогенно-осадочных брекчий (2-4 м)	100
4. Кремнистые породы, переслаивающиеся с кремнистыми туфоалевролитами (10-40 см) и мелкообломочными туфами основного состава	50
5. Базальты шаровые прорксеновые	100
6. Переслаивающиеся кремнистые породы (1-2 м), туфоалевролиты (10-20 см), мелкообломочные туфы основного состава (1-2 см) ...	60
7. Туфопесчаники мелко- и среднезернистые с прослоями мелкообломочных туфов основного состава (2-10 м)	50
8. Вулканические брекчии основного состава средне-крупнообломочные с прослоями вулканогенно-осадочных брекчий (1-3 м)	100
9. Кремнистые породы	30
10. Базальты плагноклазовые с прослоями кремнистых пород (4-8 м)	100
11. Вулканические брекчии основного состава мелко-среднеобломочные с прослоями вулканогенно-осадочных брекчий (0,5-2 м)	10
12. Туфопесчаники мелкозернистые	20
13. Вулканические брекчии основного состава равнообломочные	65
14. Вулканогенно-осадочные брекчии мелко- и среднеобломочные с остатками устриц плохой сохранности	25
15. Спилиты с единичными прослоями кремнистых пород (0,5-1 м)	20

x) Мощность в разрезах ввиду дается в метрах.

16. Вулканические брекчи основного состава крупно- и среднеобломочные	40
17. Кремнистые породы	2
18. Вулканические брекчи основного состава разнообломочные с прослоями гналокластатов (10-40 см)	65
19. Базальты шаровые пироксеновые	10
20. Вулканические брекчи основного состава разнообломочные с редкими прослоями (8 м) базальтов и гналокластатов	123
21. Спидиты	7
Задержано	20
22 Вулканические брекчи основного состава средне- и крупнообломочные с единичными прослоями базальтов (3-4 м) и кремнистых пород (1-2 м)	143
23. Переславившиеся кремнистые породы (1-3 м), туфопесчаники (0,3-1 м) и среднеобломочные туфы основного состава (0,3-0,5 м)	20
24. Вулканические брекчи основного состава средне- и крупнообломочные с линзами гналокластатов	60
25. Гналокластиты	30
Суммарная видимая мощность ватинской серии в приведенном разрезе 1350 м.	

Слои 23, 24, 25 этого разреза прослежены до г. Многовершинной, где на них лежат более верхние части ватинской серии, представленные крупнообломочными вулканическими брекчиями и туфами основного состава, вулканогенно-осадочными брекчиями и шаровыми базальтами. В вулканогенно-осадочных брекчиях в 100 м от контакта с ачайвайской свитой собраны остатки *Ipoceramia* sp. indet. и одиночного коралла плохой сохранности. Мощность верхней пачки 300 м. Эти вулканы перекрываются конгломератобрекчиями и гравелитами ачайвайской свиты.

Таким образом, общая видимая мощность ватинской серии 1650 м.

Ниже приводится описание наиболее распространенных пород ватинской серии.

Вулканические брекчи основного состава и вулканогенно-осадочные брекчи различаются по составу обломочного материала и цемента. Одна из разновидностей вулканических брекчий состоит из обломков базальтов и глинистого цемента (20%). Обломки часто сохраняют форму шаров. В.К.Ротман [20] полагает, что подобные породы

образуются при подводных излияниях лавы в ил. Такого типа брекчи постепенными переходами связаны с вулканическими брекчиями с туфогейным цементом. Слоистость обычно неясная, обломки размером от первых сантиметров до 2-3 м не сортированы. Вулканические брекчи постепенными переходами связаны с брекчиями смешанного генезиса - вулканогенно-осадочными. Обломки составляют от 10 до 80% породы. В обломочном материале преобладают базальты, в небольшом количестве встречаются туфы основного состава, туфоалевролиты и туфопесчаники. Цемент - туффитовый. По размеру обломков брекчи делятся на мелко- (3-5 см), средне- (5-15 см), крупнообломочные (15-40 см) и глыбовые (более 40 см).

По составу вкрапленников среди базальтов выделяются пироксеновые и плагиоклазовые разновидности. Базальты пироксеновые обладают массивной или шаровой отдельностью, порфировой структурой. Вкрапленники представлены авгитом (80-90%), лабрадором № 52-56 (10-20%). Основная масса интерсертальная или офитовая, состоит из стекла, плагиоклаза № 46-50, авгита, магнетита, ильменита, апатита. Из вторичных минералов развиваются хлорит, эпидот, серпентин и кальцит. Базальты плагиоклазовые по текстуре и структуре не отличаются от пироксеновых. Вкрапленники представлены плагиоклазом № 60-70. Основная масса состоит из темного стекла (10-15%) и лейст плагиоклаза № 60-62. Стекло хлоритизировано и содержит мелкую вкрапленность магнетита и ильменита.

Спидиты обладают шаровой и подушечной отдельностью. Размер шаров до 0,5 м. Промежутки между "подушками" и "шарами" заполнены гналокластитам и глинистым материалом. Шары обладают концентрическим строением: поверхностные их корки характеризуются стекловатым строением и вариолитовой структурой, внутренние части обнаруживают интерсертальную структуру. Спидиты состоят из лейст олигоклаза и альбита (30-50%), бурого хлоритизированного стекла (40-60%), магнетита (до 10%), единичных мелких кристаллов авгита. Изредка встречается вкрапленники плагиоклаза (андезит-лабрадор), окруженные каемкой альбита.

Гналокластиты обладают микробрекчиевой структурой и состоят из угловатых и округлых обломков бурого стекла (до 0,5 см) и кристаллов плагиоклаза (10-15%). По обломкам стекла развивается хлорит, эпидот и альбит.

Туфы основного состава литокристаллокластические. Пирокластический материал представлен основным плагиоклазом, моноклинными пироксенами, базальтами и их шлаками.

Туфопесчаники и туфоалевролиты содержат пирокластический материал (20-30%).

Обломки (60-70%) представлены основными вулканогенными породами и в подчиненном количестве кремнистыми породами и песчаниками. Цемент кремнистый, глинисто-шпидот-хлоритовый или карбонатный; тип цементации - базальный. Окатанность обломков средняя, сортировка от хорошей до плохой.

Базальты ватинской серии (табл. I, № 1,2) слегка недосищены кремнеземом, характеризуются умеренной щелочностью (при относительно слабом преобладании окиси натрия над окисью калия), нормальной известковистостью, малой глиноземистостью, железистостью и титанистостью. Спидиты (см. табл. I, № 3,4) отличаются меньшей известковистостью и магнезиальностью, более высокими содержаниями щелочей (со значительным преобладанием окиси натрия над окисью калия), глинозема и воды. Породы ватинской серии характеризуются более низкими, чем кларковые¹⁾, содержаниями элементов-примесей (табл. 2). Однако вулканические породы основного состава ватинской серии отличаются от аналогичных образований апулской свиты более высокими содержаниями меди, марганца и ванадия. Плотность базальтов ватинской серии 2,74 г/см³, вулканических брекчий, туфов и спидитов - 2,63-2,65 г/см³, магнитная восприимчивость базальтов - $280 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, брекчий, туфов и спидитов - $185-190 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС.

В отложениях ватинской серии на рассматриваемой территории обнаружены остатки устриц и *Inoceramus* sp. indet. (определение М.А. Пергамента) плохой сохранности. Абсолютный возраст базальта из потока в долине Пылговаяма 81 ± 7 млн. лет (проба I: K, % - 1,65; Ar⁴⁰, 10^{-9} г/г - 9,17; Ar⁴⁰/K⁴⁰ - 0,0046). Эти данные, а также остатки фауны, собранные в непосредственной близости от района на сопредельных территориях А.Б. Лукерником [22] и А.Л. Башаркевичем [10] в отложениях ватинской серии, определяют ее кампанский возраст.

Маастрихтский - датский (?)

ярус

Ачайваемская свита

Первая толща (K₂Ar₁)

Ачайваемская свита на сопредельной с востока территории [10] расчленена на три толщи. На рассматриваемой площади развита нижняя (первая) толща, обнажающаяся южнее г. Серой и на левобережье Апуки. В ее состав входят туфопесчанники, туфоалевролиты, туффиты, кремнистые породы, трахандезито-базальты, туфы и вулканические брекчии

¹⁾ Здесь и далее кларки по А.Н. Виноградову.

среднего и основного состава, известковистые песчаники, гравелисты, конгломераты, конгломератобрекчии, ракушечники. Цвет пород серый разных оттенков. Ачайваемская свита перекрывает ватинскую серию с угловым несогласием и разрывом. Взаимоотношения с более молодыми отложениями не наблюдались. Для первой толщи ачайваемской свиты характерна фацциальная пестрота и быстрая изменчивость на небольших расстояниях.

На левобережье Пылговаяма на вулканические брекчии ватинской серии несогласно налегают:

1. Песчаники известковистые среднезернистые с остатками фораминифер: *Pullenia* cf. *sefacea* Cushman., *Nonion* sp. indet., *Eponides* cf. *spinea* Cushman., *Silicobathysiphon dubia* White 70
2. Туфопесчанники средне- и крупнозернистые с остатками *Rzehakina inclusa* (Grzyb.) 40
3. Переслаивающиеся (0,5-2 м) туфогравелисты, туфопесчанники и псаммитовые туффиты 90
4. Туфопесчанники мелко- и среднезернистые с остатками *Grzybowskiella angusta* (Friedberg) 20
5. Кремнистые породы 10
6. Туфопесчанники среднезернистые с остатками *Nuregammina* sp. 35
7. Переслаивающиеся (0,5-1,5 м) псаммитовые туффиты и туфогравелисты с остатками *Sagpathiella ovulum ovulum* (Grzyb.) 20
8. Переслаивающиеся (2-3 м) мелкообломочные туфы среднего состава и кремнистые породы 40
9. Переслаивающиеся (0,5-1 м) туфопесчанники средне- и крупнозернистые, псаммитовые туффиты и кремнистые породы с остатками радиоларий 60

Мощность первой толщи в приведенном разрезе 385 м.

В 5 км к северо-западу, на правобережье Ачуваяма характер толщ меняется. На вулканические брекчии ватинской серии с угловым несогласием ложатся:

1. Переслаивающиеся (1-3 м) конгломератобрекчии, туфопесчанники и гравелисты 100
2. Переслаивающиеся (1-5 м) туфоалевролиты, туфопесчанники мелкозернистые косослоистые и конгломератобрекчии 100
3. Переслаивающиеся (0,5-1 м) туфопесчанники, туфоалевролиты и кремнистые породы 150

Мощность свиты в этом разрезе 350 м.

Т а б л и ц а I

Химический состав эффузивных пород

№ п/п	Номе- ра проб	Оксиды, вес. %											Σ		
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅		mm	H ₂ O
1	484	48,50	0,49	13,83	4,80	5,02	0,15	9,85	10,57	2,19	1,86	0,21	2,04	0,94	100,45
2	508	48,70	0,49	12,43	6,53	4,45	0,23	9,57	10,64	2,28	1,72	0,21	1,28	2,38	100,91
3	4	49,02	0,70	17,59	4,99	5,05	0,26	5,07	5,85	5,24	1,38	0,16	4,22	1,23	100,76
4	2580	50,52	1,00	17,59	2,89	6,32	0,12	5,30	8,05	4,88	0,73	0,15	2,77	0,63	100,95
5	130	52,16	0,68	18,26	4,14	3,95	0,23	3,58	9,33	5,16	2,06	0,33	0,05	0,01	99,94
6	587	52,23	1,00	18,58	5,36	3,30	0,24	3,13	8,08	5,08	2,44	0,52	0,70	0,05	100,71
7	140	47,07	1,56	15,92	5,92	3,59	0,16	8,18	9,69	4,06	1,40	0,76	0,24	0,33	100,88
8	58	54,01	1,22	16,97	4,02	4,52	0,14	3,20	9,00	4,80	0,76	0,42	0,70	0,57	100,33
9	5018	61,78	0,54	17,77	2,69	1,80	0,14	2,27	5,93	4,36	1,58	0,22	0,52	0,47	100,07
10	3057	62,56	0,52	16,15	4,16	2,51	0,09	1,48	6,17	4,36	1,80	0,36	0,67	0,08	100,91
11	3053	62,64	0,59	16,39	3,88	1,51	0,11	2,27	5,69	4,56	1,96	0,28	0,62	0,30	100,80
12	3056	63,28	0,54	17,31	3,06	1,94	0,09	1,75	5,69	3,44	1,68	0,31	0,93	0,54	100,59
13	63	68,25	0,40	15,49	2,29	1,07	0,08	0,71	3,71	5,24	1,92	0,35	0,70	0,63	100,84
14	543	74,79	0,23	13,60	0,95	0,71	0,04	0,41	2,07	4,12	2,12	0,29	0,24	0,33	99,90
15	2059	49,10	1,16	17,87	2,40	6,46	0,15	7,52	9,68	4,28	0,70	0,36	-	0,41	100,09
16	540	50,44	0,94	15,84	4,51	3,45	0,11	8,04	10,28	4,56	1,78	0,62	0,22	0,11	100,90
17	3064	51,11	1,40	16,75	2,93	5,67	0,14	5,85	9,23	4,88	1,36	0,59	0,30	0,30	100,51
18	86	53,34	0,81	18,63	3,63	40,09	0,15	5,07	8,47	4,48	1,40	0,43	0,08	0,31	100,89

5-082

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

№ п/п	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	q	r	s	t	u	φ	Q	arc
1	484	7,2	5,5	32,5	54,8	27,3	50,4	22,3	-	-	-	-	65	7,4	12,4	-10,3	1,3	-	7,4	12,4	-10,3	1,3	1,3
2	508	7,2	4,5	33,7	54,6	29,1	46,8	24,1	-	-	-	-	67	0,7	16,2	-9,7	1,6	-	0,7	16,2	-9,7	1,6	1,6
3	4	14,3	5,3	21,1	59,3	46,8	43,0	10,2	-	-	-	-	85	1,1	21,2	-15,3	2,0	-	1,1	21,2	-15,3	2,0	2,0
4	2580	12,1	6,0	22,0	59,9	40,0	41,8	18,2	-	-	-	-	91	1,5	11,4	-10,4	2,6	-	1,5	11,4	-10,4	2,6	2,6
5	130	14,4	5,1	20,0	60,5	37,8	30,2	32,0	-	-	-	-	80	1,02	17,8	-12,9	2,8	-	1,02	17,8	-12,9	2,8	2,8
6	587	15,0	5,2	18,3	61,5	44,0	29,6	26,4	-	-	-	-	76	1,5	25,4	-12,2	2,9	-	1,5	25,4	-12,2	2,9	2,9
7	140	10,7	5,1	28,2	56,0	29,8	48,7	21,5	-	-	-	-	81	2,4	17,5	-14,5	2,1	-	2,4	17,5	-14,5	2,1	2,1
8	58	11,8	5,7	19,0	63,5	42,3	28,9	28,8	-	-	-	-	91	1,6	18,3	-2,3	2,1	-	1,6	18,3	-2,3	2,1	2,1
9	5018	12,1	6,0	9,6	72,3	44,5	41,7	13,8	-	-	-	-	80	0,7	24,8	14,4	2,0	-	0,7	24,8	14,4	2,0	2,0
10	3057	12,2	4,8	11,3	71,7	53,2	22,4	24,4	-	-	-	-	79	0,6	31,5	14,2	2,5	-	0,6	31,5	14,2	2,5	2,5
11	3053	12,8	4,5	11,0	71,7	43,0	35,2	21,8	-	-	-	-	78	1,2	29,6	13,3	2,9	-	1,2	29,6	13,3	2,9	2,9
12	3056	10,3	6,3	8,0	75,4	57,7	37,8	4,5	-	-	-	-	76	0,7	33,4	23,9	1,6	-	0,7	33,4	23,9	1,6	1,6
13	63	14,2	3,2	5,3	77,3	55,0	21,2	23,8	-	-	-	-	81	0,4	35,0	23,0	4,5	-	0,4	35,0	23,0	4,5	4,5
14	543	11,0	2,4	8,5	78,1	16,9	72,8	-	10,3	-	-	-	75	0,24	8,8	31,8	4,6	-	0,24	8,8	31,8	4,6	4,6
15	2059	10,3	6,8	26,0	56,9	31,8	49,2	19,0	-	-	-	-	91	1,8	7,8	-13,6	1,5	-	1,8	7,8	-13,6	1,5	1,5
16	540	12,1	7,4	24,6	55,9	26,6	53,2	20,2	-	-	-	-	79	1,4	14,9	-19,8	1,6	-	1,4	14,9	-19,8	1,6	1,6
17	3064	12,5	4,8	24,0	58,7	33,0	40,7	26,3	-	-	-	-	84	2,1	10,1	-2,4	2,6	-	2,1	10,1	-2,4	2,6	2,6
18	86	12,0	6,5	19,7	61,8	36,6	44,0	19,4	-	-	-	-	83	1,1	16,0	-6,9	1,9	-	1,1	16,0	-6,9	1,9	1,9

1-4 - верхняя серия; 1, 2 - базальт пироксенитовый (I - Р.Длинные, 2 - Р.Анчанвалы); 3, 4 - спилит (3 - лагуна Кавчая, 4 - мыс Серый); 5, 6 - андезитовый (5 - Р.Длинные, 6 - Р.Ачува); 7-18 - вулканическая серия, трахиданзитово-базальт (5 - Р.Длинные, 6 - Р.Ачува); 7-18 - нижняя подсерия; 7 - базальт, мыс Красный; 8 - андезитово-базальт, Культобаз; 9 - андезит, Культобаз; 10, 11 - андезитово-спилит, Р.Илевалы; 12 - спилит, Р.Илевалы; 13 - Культобаз; 14 - липарит, г.Чавачай; 15-18 - верхняя подсерия; 15-17 - андезитовый базальт (15 - пер.Плахинский, 16 - г.Чавачай, 17 - мыс Эрекун); 18 - андезитово-базальт, Р.Вауч-вайн. Химические анализы выполнены в лаборатории Бурятского территориального геологического управления; аналитики Р.М.Сусленкова и М.А.Бильчолова.

5

Среднее содержание элементов-примесей в породах
(по данным количественного спектрального анализа)

№ п/п	Породы	Возраст-ной яче-деко	Колич-чест-во проб	Элементы-примеси, вес.%, увеличенные в 10 ³ раз									
				Mn	Ni	Co	V	Cr	Zr	Cu	Zn	Sr	
1	Вулканические брекчи и туфы основного состава, базальты, спилиты	K ₂ vt	189	43	2,8	1,8	9,2	5,6	1,5	8,0	-	50	
2	Туфопесчаники, туфоалевролиты	K ₂ ac ₁	42	35	2,4	1,5	8,8	5,5	1,3	5,2	-	61	
3	Трахандезито-базальты	K ₂ ac ₁	12	40	2,6	1,7	9,5	4,9	1,6	3,0	-	40	
4	Вулканические брекчи и туфы основного и среднего состава	K ₂ ac ₁	56	42	2,6	1,7	10,2	4,8	1,9	3,9	10,2	44	
5	Туфопесчаники, туфоалевролиты	Nirh	34	26	1,2	1,2	6,5	3,8	1,8	3,4	-	48	
6	Туфы и вулканические брекчи среднего состава, андезиты-дациты	Q ₁ ap ₁	243	34	2,8	1,5	7,2	4,4	3,2	4,2	-	34	
7	Базальты, андезиты-базальты, туфы и вулканические брекчи основного состава	Q ₁ ap ₂	82	35	3,4	1,9	7,4	5,7	1,9	4,5	-	53	
8	Трахандезиты	d, K ₂	16	38	2,5	1,7	9,5	4,8	1,6	2,8	-	40	
9	Андезиты, дациты	dq, zq	19	36	2,8	1,5	7,4	4,5	3,5	4,6	-	34	
10	Плагиограниты	yp	23	25	1,2	1,0	3,5	-	5,5	6,8	12,6	34	

Ниже, в районе г.Кайгатааль, характер толщ иной. На вулканические брекчи вапниной серии с видимым согласием ложатся:

1. Переслаивающиеся (0,5-1,5 м) песчаники известковистые средне- и крупнозернистые, гравелиты и линзы ракушечников (из битой ракушечной раковины) 28
2. Переслаивающиеся (0,5-1 м) туфопесчаники средне- и крупнозернистые, туфоалевролиты и кремнистые породы 152
3. Гравелиты с прослоями (0,2-0,5 м) туфопесчаников крупно- и среднезернистых и туфоалевролитов 20
4. Кремнистые породы 120
5. Переслаивающиеся (0,1-0,5 м) туфоалевролиты, известковистые песчаные косослоистые тонко- и мелкозернистые 50
6. Трахандезито-базальты (10-15 м) с прослоями (2-5 м) крупнообломочных вулканических брекчий среднего состава 130
7. Переслаивающиеся (0,5-1 м) кремнистые породы, туфоалевролиты и псаммитовые туфиты 150
8. Переслаивающиеся (5-10 м) туфы разнообломочные и вулканические брекчи среднего состава, трахандезито-базальты, вулканические брекчи и туфы основного состава, кремнистые породы 250
9. Переслаивающиеся (1-15 м) кремнистые породы, туфопесчаники, туфоалевролиты, трахандезито-базальты, туфы и вулканические брекчи основного состава 200

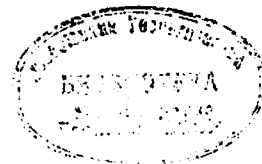
Мощность первой толщ ачайваемской свиты в районе г.Кайгатааль 1100 м.

На участке к югу от г.Серой в составе первой толщ ачайваемской свиты преобладают кремнистые породы с прослоями туфитов, туфопесчаников, вулканических брекчий и туфов среднего состава. Мощность толщ здесь около 850 м.

Ниже приводится описание пород первой толщ.

Туфопесчаники от мелко- до крупнозернистых, обычно с плохо сортированным и полукатанным обломочным материалом и включением единичных угловатых обломков и глыб. Состав обломков: андезиты, базальты, туфы, песчаники, алевролиты, кремнистые породы, хлоритизированное вулканическое стекло (5-10%), кристаллы плагиоклаза (5-10%). Цемент (10-70% пород) глинисто-хлоритовый, глинисто-кремнистый и известковистый, базальный или типа заполнения пор. В цементе встречаются единичные пеллоидные частицы - "рогульки" хлоритизированного стекла.

Туфоалевролиты тонкослоистые с алевропелитовой структурой.



Алевритовые обломки (40-60%) представлены измененными вулканитами. Туфогенная примесь составляет 10-30% породы. Состав и тип цемента аналогичны таковому в туфопесчанниках.

Кремнистые породы характеризуются массивной или микробрекчиевой текстурой и криптокристаллической и сферолитовой структурой. До 90% породы составляет халядос и криптокристаллический агрегат кварца, от 10 до 30% - туфогенные обломки (вулканическое стекло и плагиоклаз), зерна рудного минерала и глинисто-хлоритовое вещество.

Туффиты различаются по размерности обломочного материала от алевритовых до псаммитовых. Пирокластические обломки (50-60%) представлены олигоклазом, андезитом, моноклинным пироксеном, вулканическим стеклом разного состава. Обломочный материал (10-30%) аналогичен таковому в туфопесчанниках. Цемент кремнистый, глинисто-хлоритовый.

Трахиандезит-базальты - массивные порфировые породы. Вкрапления (10-30%) представлены лабрадором и 58-60 (40-60%), авгитом (30-50%), роговой обманкой (до 10%), единичными кристаллами шпата. Основная масса криптокристаллическая и микропояклитовая представлена агрегатом альбита, полевого шпата и авгита. Акцессорные минералы - апатит, сфен, ортит, магнетит. Вторичные минералы - хлорит, иддингсит.

Туфы среднего состава литокристаллокластические и витрокристаллокластические, состоят из обломков андезита, стекла, ромбического пироксена, андезита и красных шлаков. Вулканические брекчии среднего состава состоят из несортированных обломков (50-90%) размером от 1 до 30 см и единичных глыб пироксеновых и плагиоклазовых андезитов; цементом служит туф или туффит того же состава.

Туфы основного состава витрокристаллокластические содержат до 90% обломков основного стекла, кристаллов лабрадора и пироксена. Вулканические брекчии основного состава отличаются от брекчий среднего состава тем, что обломки в них представлены базальтами.

Известковистые песчанники отличаются от туфопесчанников карбонатным составом цемента и соотношением его с обломочным материалом - от 1:5 до 5:1. В обломках присутствуют известняк и обломки раковин.

Гравелиты и конгломераты встречаются вместе и связаны взаимными переходами. Сортировка обломочного материала от хорошей до плохой, окатанность средняя. В составе обломков из базальных конгломератов преобладают породы ватинской серии, в верхних горизонтах наряду с ними встречаются все породы первой толщи ачайваймской свиты. Цемент гравийно-песчанистый базальный и типа заполнения пор составляет 20-60% объема породы. Конгломератобрекчии отличаются от

конгломератов увеличением количества угловатых обломков до 30-40% объема породы.

Ракушечники обладают органогенной структурой, сложены обломками кристаллов кальцита, раковин иноцерамов, реже вулканогенных пород и незначительным количеством клинисто-хлоритового вещества.

Трахиандезит-базальты первой толщи ачайваймской свиты (см. табл. I, 5, 6) относятся к щелочной серии (по А. Гитману); они слегка недосищены кремнеземом и умеренно богаты щелочами (при заметном преобладании окиси натрия над окисью калия). Породы толщи имеют более низкие, чем кларковые, содержания элементов-примесей (см. табл. 2); лишь в пирокластических образованиях основного и среднего состава количество цинка приближается к кларку, т.е. больше, чем в аналогичных породах ватинской серии и апулской свиты. Плотность трахиандезит-базальтов $2,77 \text{ г/см}^3$, вулканических брекчий и туфов среднего состава - $2,45 \text{ г/см}^3$, туфопесчанников и туфов алевролитов - $2,61 \text{ г/см}^3$, магнитная восприимчивость трахиандезит-базальтов - $280 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС, брекчий, туфов, туфопесчанников и туфов алевролитов - $185-190 \cdot 10^{-6}$ ед. СГС.

В морском береговом обрыве между реками Зеленой и Аиччанваймом в изолированном выходе ачайваймской свиты обнаружены остатки *Inosegalia ex gr. baltica* Воен (определение Т. Д. Зоновой [16]), характерного для маастрихтских отложений Корякского нагорья. В отложениях первой толщи ачайваймской свиты на левобережье Пылговаяма обнаружены остатки фораминифер. В комплексе содержатся *Apovalina pseudoparillona*, *Robulus macrodiscus kiritarruensis*, *Pseudoragrella pavatzoana*, нижняя граница распространения которых, по заключению М. И. Полякук, ограничивается маастрихтом; кроме того, встречаются виды *Alabama obtusa* *Rzehakina inclusa* (Grzyb.), характерные для маастрихт-датских отложений. Абсолютный возраст трахиандезит-базальтов из потока в районе г. Катааль 72 ± 6 млн. лет (проба 2: K, % - 4,23; Ar⁴⁰, 10^{-9} г/г - 21,3; Ar⁴⁰/K⁴⁰ - 0,0041). Имеющиеся данные позволяют датировать свиту маастрихтским и, возможно, датским веками.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Эоцен - олигоцен. Ильпинская серия нерасчлененная (P₂₋₃¹¹)

Отложения ильпинской серии развиты на небольшом (2 км²) участке правобережья Пахачи. Они представлены алевролитами с конкрециями и конкреционными линзами мергелей, аргиллитами и песчанниками темно-серого цвета. Основание ильпинской серии не вскрывается,

ниже лежащая пахачинская свита перекрывает ее с угловым несогласием. Участок обнажен плохо. Разрез изучался по выщипам и отдельным коренным выходам:

1. Алевролиты с мелкозернистыми (0,5-3 см) прослоями мелко- и среднезернистых песчаников и аргиллитов. В алевролитах содержатся конкреции и конкреционные линзы мергелей 150
2. Алевролиты с тонкими (0,5-1 см) прослоями аргиллитов и конкрециями мергелей 250

Приведенный разрез мощностью 400 м отвечает верхней части ильинской серии, ее полная мощность (судя по имеющимся данным) на сопредельных территориях 7 и в пределах акватории Олиторского залива [17] 2-2,5 км.

Особенность отложений ильинской серии является наличие в них рассеянной гальки и обломков верхнемеловых (?) пород и обогаченность растительным детритом.

Алевролиты обладают мелкооблачатой и мелкопятчатой отдельностью. Алевритовый материал состоит из обломков полевых шпатов и кварца. Цемент (10-40% породы) глинисто-хлоритовый, хлорит-серпичитово-глинистый и глинисто-карбонатный, типа заполнения пор и базальный. "Плавающая" галька и обломки (до 10 см) представлены базальтами, андезитами и кремнистыми породами. Аргиллиты состоят из глинистых минералов, хлорита, эпидота и примеси (< 5%) алевритовых частиц полевых шпатов. Песчаники полимиктовые преимущественно мелкозернистые, реже среднезернистые. Сортировка и окатанность обломков хорошая; в их составе преобладают плагиоклазы, андезиты, кремнистые породы и базальты, встречаются единичные обломки пироксена. Цемент (30-40% породы) базальный глинисто-хлоритовый, изредка карбонатный.

Плотность песчаников ильинской серии 2,58 г/см³, алевролитов и аргиллитов - 2,60 г/см³. Песчаники характеризуются удовлетворительными коллекторскими свойствами: открытая пористость - 18%, проницаемость - 21-40 мД. В песчаниках отмечается рассеянная микробитуминозность маслянистого и маслянисто-смолистого типа.

На рассматриваемой территории в отложениях ильинской серии органические остатки не обнаружены. В непосредственной близости к северо-востоку от района в верхней части ильинской серии А.Б.Пугарником [22] собраны остатки фауны, свидетельствующие об олигоценном возрасте вмещающих отложений. Остатки фауны обнаружены И.Ф.Морозом [19] в верхней части ильинской серии на сопредельной с запада площади в горизонте алевролитов, который прослеживается в район листа Р-59-XXXII, где он перекрывает четвертичными отложениями. Эта фауна свидетельствует о позднеолигоценном возрасте вмещающих пород.

В Корякском нагорье установлен эоцен-олигоценный возраст ильинской серии, на рассматриваемой территории, по-видимому, развиты лишь отложения верхней ее части.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

М и о ц е н

Па х а ч и н с к а я с в и т а (N i r a)

Пахачинская свита развита на трех небольших участках: в долине Яхины, западнее г.Голой и на правом берегу Пахачи. Она представлена туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфогравелитами, конгломератами и известковистыми песчаниками серого и желтовато-серого цвета. На ильинскую серию пахачинская свита ложится с размывом и угловым несогласием.

Наиболее полный разрез свиты изучен в морском береговом обрыве к югу от устья Яхины. В правом борту долины Яхины у крутой (30-40°) поверхности контакта свиты с ватинской серией (контакт типа "преломления") обнажаются (в м.):

1. Конгломераты крупногалечные (галька и отдельные валуны представлены базальтами ватинской серии) 20
2. Переслаивающиеся (0,5-1 м) туфогравелиты (с линзами конгломератов) и туфопесчаники крупно- и среднезернистые; встречаются (1-5 см) туфоалевролитов. В породах содержатся единичные валуны базальтов 30
3. Конгломераты крупногалечные с валунами (10% обломочного материала) базальтов 8
4. Переслаивающиеся туфогравелиты (0,5 м), туфопесчаники средне- и крупнозернистые (0,2-0,3 м) и туфоалевролиты (0,1 м) 42
5. Переслаивающиеся туфопесчаники крупнозернистые (0,3-0,4 м) и туфоалевролиты (0,1 м) с единичными глыбами и обломками пород ватинской серии. В средней части пачки находятся две линзы (0,2 x 0,6 м) известковистых песчаников, а в верхней - два пласта (1,5 м) конгломератов с остатками древесины.

В песчанниках содержатся остатки *Mascma cf. incongrua* (Martens), *Pseudoelphidiella subcarinata* Volosh. и *Pseudoelphidiella problematica* (Volosh.), *Glycymeris chitani* Yok., *Polinices galianoi* Dall. и др. 124

6. Переслаивающиеся (0,2-0,4 м) туфо-песчанники, туфогравелиты, туфосаевролиты с включением обуглившейся древесины, растительного детрита и остатков *Clinocardium cf. decoratum* Grew., *Tarax korfensis* L. Kriah. и др. 76

Мощность пахагинской свиты по этому разрезу 300 м.

На другом участке, западнее г. Голой, наблюдаются лишь отдельные выходы конгломератов пахагинской свиты. Ввиду плохой обнаженности, условий для составления разреза нет. Отложения пахагинской свиты фрагментарно вскрываются на правом берегу Пахаги, где прослеживаются отдельные пласти туфопесчанников и туфогравелитов. Мощность свиты 300 м (получена графически). Так же, как и для ильпинской серии, для пахагинской свиты характерно наличие в отложениях "плавающих" валунов и гальки меловых пород, обилие растительного плама и включений обуглившейся древесины.

Туфопесчанники обладают параллельной и косою слоистостью. Преобладают крупно- и среднезернистые разновидности. Сортировка обломков от хорошей до плохой, степень окатанности неоднородная. В их составе преобладают кремнистые породы, встречаются алевролиты, песчаники, измененные эффузивные породы и кварц. Цемент (20-40% породы) глинисто-хлоритовый с примесью (10-15%) пелловых частиц (кристаллиты и обломки плагноклаза); тип цементации - базальный.

Туфогравелиты отличаются от туфопесчанников размерностью обломков (2-10 мм) и меньшей степенью их окатанности. Известковистые песчаники от туфопесчанников отличаются карбонатным составом цемента и присутствием обломков раковин и кристаллов кальцита. Туфосаевролиты аналогичны таковым в ильпинской серии, но содержат до 10% пелловых частиц. Конгломераты базального горизонта почти целиком (90-95%) состоят из обломков меловых пород (преимущественно базальтов) плохо сортированных и неокатанных (обломки конгломератобрекчии). Цемент песчаный пленочный и типа заполнения пор. В конгломератах из более верхних частей свиты обломочный материал сортирован и окатан лучше. Большую часть валунов и гальки составляют кремнистые породы, состав остальных обломков аналогичен таковому в песчанниках. Цемент (20-30%) песчаный, песчано-гравелистый типа заполнения пор.

Геохимическая характеристика пород пахагинской свиты приводится в табл.2. Плотность песчанников 2,51 г/см³, гравелитов - 2,48 г/см³; их коллекторские свойства удовлетворительны: открытая пористость 18-24%, проницаемость 41-60 мД. В туфопесчанниках и туфогравелитах установлена рассеянная микробитуминозность маслянистого типа.

Среди остатков моллюсков, собранных по разрезу у Ижины, Л.В.Криштофович [8] из нижних частей свиты определены: *Laevicardium pakhtschense* L. Kriah., *Mascma cf. incongrua* (Martens), *M. cf. onelli* Dall., *Panope pleschakovi* (Sim.), *Mya truncata* L. Kriah., *M. cf. arenaria* L. Kriah., *Liosoma arukensis* L. Kriah. В средней и верхней частях свиты, кроме этих видов, встречаются *Yoldia* (*Yoldia*) *pakhtschensis* L. Kriah., *Glycymeris chitani* Yok., *Polinices galianoi* Dall., *Buccinum boraensis* Lant., *Cardita crebricostata romensis* Mac Neil, *C. Kevetschevtseniensis* Slod., *Clinocardium cf. decoratum* Grew., *Tarax korfensis* L. Kriah., *Cardita crebricostata romensis* Mac Neil, *Clinocardium cf. etheringtoni* Kogan, *Liosoma arukensis* L. Kriah., *Mascma aff. astori* Dall., *M. cf. onelli* Dall., *M. cf. incongrua* (Martens), *Mya arenaria* L. Kriah., *M. truncata* L. Kriah. По мнению Л.В.Криштофович [8], этот комплекс свидетельствует о послемiocеновом возрасте вмещающих отложений. В нескольких слоях из разреза у Ижины обнаружены остатки фораминифер плохой сохранности (рода *Sibicides*, *Anomalina*, *Obliquina* (?), *Bullimia* (?), *Euvigirina*). В слое 6 М.Я.Серовой определены *Pseudoelphidiella subcarinata* Volosh. и *Pseudoelphidiella problematica* (Volosh.), характерные для верхов кулувенского и низов ильпинского горизонтов Западной Камчатки, по которым вмещающие отложения могут быть датированы нижним миоценом. В отложениях пахагинской свиты в непосредственной близости от границы района на правом берегу Пахаги из сборов А.А.Коляды [18] определены остатки фауны, характерные для среднемиоценовых отложений. На основании палеонтологических данных и стратиграфического положения пахагинской свиты она датируется миоценом.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Ранне четвертичные образования Апукская свита

Апукская свита делится на две подсвиты - нижнюю и верхнюю.

Нижняя подсвета (0, I арТ)

Образования нижней подсветы апуцкой свиты развиты в Пахачинском хребте и на двух небольших участках в бассейне Пахачи. Они представлены туфами и вулканическими брекчиями среднего состава, андезито-дацитами, андезитами, дацитами, липаритами, базальтами, андезито-базальтами и туфопесчаниками. В районе Пахачинского хребта преобладают вулканы среднего состава, в долине Пахачи - вулканы среднего и основного состава. Взаимоотношения с подстилающими и перекрывающими толщами несогласные, в последнем случае несогласие связано с перерывом в вулканической деятельности.

Образования нижней подсветы апуцкой свиты участвуют в строении стратовулканов; руины двух из них наблюдаются в Пахачинском хребте. В районе пер.Культбазовского, очевидно, находился центр постройки, о чем свидетельствуют радиальные наклоны пластов эффузивно-пирокластических образований, субвулканические тела и зона гидротермально измененных пород, а также обилие шлаков и крупнообломочных брекчий. Центр другого вулкана, возможно, располагался на шге Пахачинского хребта близ горы с отметкой 517 м. Оба вулкана имеют сходное строение, сохранность построек очень плохая, по руинам трудно судить об их размерах. Диаметр основания вулканов был не менее 15-20 км.

Разрез нижних частей подсветы изучен в морском береговом обрыве западнее пос.Апуки, вблизи контакта ее с пахачинской свитой (снизу вверх, в м.):

1. Базальты пироксен-плагноклазовые с включениями шлаков	10
2. Переслаивающиеся туфы среднего состава (0,5-1 м) и андезито-дацита (3-5 м)	20
3. Вулканические брекчии среднего состава	20
4. Переслаивающиеся вулканические брекчии среднего состава (2-5 м), андезито-дацита (5-6 м) и дацита (6-8 м)	25
5. Переслаивающиеся (5-10 м) андезито-дацита, андезита, дацита, разнообломочные туфы и вулканические брекчии среднего состава; редкие прослой (0,1-0,5 м) туфопесчаников	190

Мощность отложений в этом разрезе 265 м.

Более верхние части подсветы обнажаются в верховьях Ваачваляма:

6. Переслаивающиеся туфы среднего состава разнообломочные (0,2-0,4 м), вулканические брекчии среднего состава (0,5-2 м), андезито-дацита (1-3 м) флицидальные	50
7. Андезито-дацита флицидальные (5-10 м) с прослоями (0,2-2,5 м) разнообломочных туфов и вулканических брекчий среднего состава	60
8. Переслаивающиеся (1-10 м) андезита, андезито-дацита и дацита	40
9. Переслаивающиеся (5-10 м) лавы и лавовые брекчии андезито-дацитов	100

Продолжение разреза наблюдается на левобережье Ваачваляма:

10. Переслаивающиеся (5-8 м) дацита и липарита флицидальные с фьямаподобными включениями	40
II. Переслаивающиеся андезито-дацита (10 м), андезита (5-10 м), мелко-, среднеобломочные туфы среднего состава (0,1-0,5 м)	45

Суммарная мощность нижней подсветы апуцкой свиты по приведенным разрезам 600 м.

Вулканы нижней подсветы апуцкой свиты, развитые в бассейне Пахачи, являются производными вулкана, расположенного за пределами района. Из-за плохой обнаженности разрез на правобережье Пахачи изучить нельзя, наблюдаются лишь единичные выходы андезитов, андезито-базальтов и туфов среднего состава. На г.Чаячной основание нижней подсветы не вскрыто, здесь обнажаются:

1. Андезито-базальты с прослоями (0,5-2 м) разнообломочных туфов и вулканических брекчий основного состава	80
2. Андезита	15
3. Андезита пузыристые с двумя прослоями (0,5 и 0,8 м) мелкообломочных туфов среднего состава	15
4. Андезита	20

Суммарная мощность подсветы 130 м.

Ниже приводится описание пород нижней подсветы апуцкой свиты. Туфы среднего состава разнообломочные витрокристаллоластические и литокристаллоластические, состоят из мелких угловатых обломков стекла, лав и шлаков среднего состава, плагноклазов, пироксена и роговой обманки. Цемент пенный, иногда кремнистый. Вул-

канические брекчи среднего состава отличаются от туфов большим размером обломков.

Андезит-дациты обладают порфировой структурой и гялопиди-товой основной массой. Вкрапленники (10-15%) представлены зональ-ным плагиоклазом № 30-35 (50-60%), моноклинным пироксеном (30-40%), роговой обманкой (5-10%), редко биотитом. Вокруг вкрапленников развивается тонкая стекловатая сферолитовая каемка. Основная масса состоит из кислого нераскристаллизованного стекла с включениями олигоклаза, пироксена, роговой обманки, магнетита. Андезиты отли-чаются от андезит-дацитов составом плагиоклаза во вкрапленниках (№ 40-44), микролитовой и пилотакситовой основной массой.

Дациты флюидальные с редкими мелкими вкрапленниками (2-3%) зонального олигоклаза-андезина, роговой обманки и биотита. Основ-ная масса - фельзитовая, микроферолитовая. Липариты флюидальные с редкими мелкими вкрапленниками (2-3%) зонального олигоклаза, кварца, биотита в микрофельзитовой и микроферолитовой основной массе.

Базальты обладают порфировой структурой. Вкрапленники (15-25% породы) представлены лабрадором № 58-60 (70-90%) и авгитом (10-30%). Основная масса интерсертальная, реже микродолеритовая, состоит из лейст и микролитов плагиоклаза № 46-52, авгита, магне-тита и незначительного количества стекла. Андезит-базальты отлича-ются от базальтов пилотакситовой основной массой и номером плагио-клаза в микролитах (андезин № 44-45).

Туфопесчаники средне- и крупнозернистые. В составе обломков преобладают окатанные и угловатые обломки вулканогенных пород ниж-ней подсвиты апулской свиты. Цемент базальный, сложен тонкозернист-ым обломочным материалом того же состава с туфогенной примесью в виде рогульчатых осколков стекла (до 10%). Вторичные изменения в породах нижней подсвиты - опацизация роговой обманки, пелитиза-ция плагиоклаза. Акцессорные минералы - апатит, магнетит, циркон, монацит.

Верхняя подсвита ($Q_{Tар_2}$)

Образования верхней подсвиты апулской свиты развиты в Паха-чинском хребте и г. Аловал. Они представлены базальтами, андезит-базальтами, туфами и вулканическими брекчиями основного состава. На контакте верхней подсвиты с нижней фиксируется вулканогенное несогласие. Рассматриваемые вулканы слагают ряд щитовых вулканов (горы Аловал, Чаачай, Голая, высоты с отметками 567, 649, 292, 562 м) и несколько мелких "паразитических" шлаколавовых конусов. Сохран-

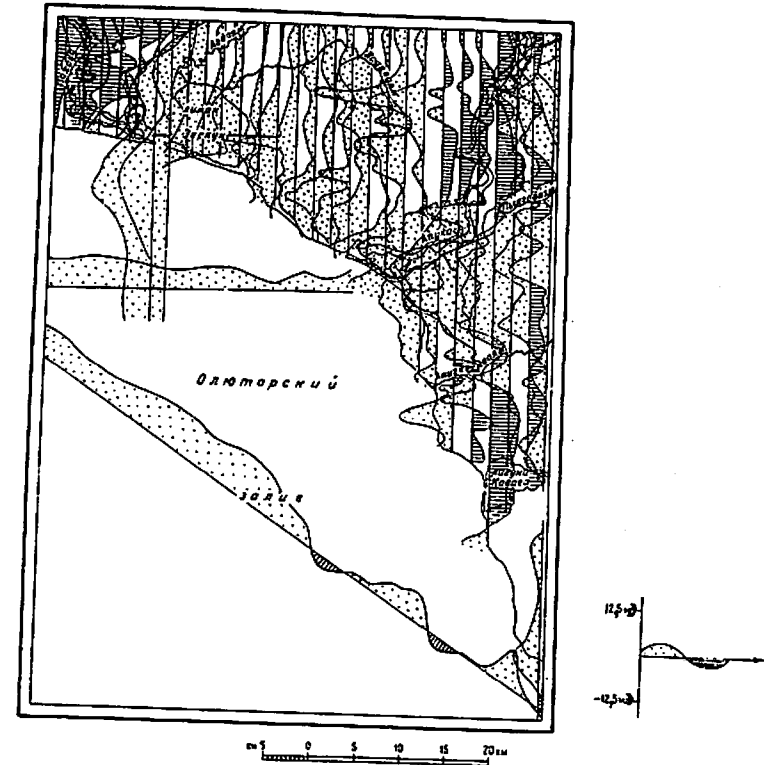


Рис. I. Карта графиков $\Delta T(a)$.

ность построек хорошая. Некоторые центры извержений фиксируются на карте графиков $\Delta T(a)$ (рис. I) локальными положительными анома-лиями.

Вулкан Аловал имеет площадь основания 40 км² и относительную высоту 300 м. На его вершине находятся три шлаколавовых конуса. Основание верхней подсвиты апулской свиты не вскрыто. Разрез ее на южных склонах вулкана следующий:

- | | |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. Андезит-базальты плагиоклазовые пузыристые | 60 |
| 2. Базальты пироксен-плагиоклазовые | 10 |
| 3. Андезит-базальты пироксен-плагиоклазовые | 15 |
| 4. Базальты пироксеновые пузыристые | 15 |
| 5. Андезит-базальты пироксен-плагиоклазовые | 10 |

Мощность подсвиты по разрезу 110 м.

Суммарная мощность вулканитов в центральной части постройки, вычисленная графически, 250 м.

Наиболее крупный из щитовых вулканов на севере Пахачинского хребта Чаачай имеет асимметричное строение, обусловленное эродированностью восточных склонов вулкана. На северном склоне постройки на нижнюю подсвиту апуцкой свиты доходятся:

1. Базальты пироксеновые пузирчатые	40
2. Базальты пироксен-плагноклазовые	30
3. Андезиты-базальты плагноклазовые	85
4. Базальты пироксен-плагноклазовые	20
5. Вулканические брекчии основного состава с обломками шлаков	35
Суммарная мощность верхней подсвиты здесь	210 м.

На южном склоне вулкана Чаачай вскрывается трехсотметровая пирокластическая толща (туфы и вулканические брекчии основного состава), слагающая центральную часть постройки. Абсолютная отметка вершины вулкана 889 м; графически мощность верхней подсвиты апуцкой свиты исчисляется в 500 м.

К северо-востоку и юго-востоку от вулкана Чаачай находятся останцы потоков андезито-базальтов и базальтов, имеющие сходный с лавами Чаачай состав. Максимальная мощность потоков лав около 300 м. Останцы потоков переклиналильно наклонены от центра вулкана Чаачай и, очевидно, составляли с ним единую постройку с диаметром основания около 15 км.

Вулкан с отметкой 517 м, расположенный на юге Пахачинского хребта, с диаметром основания около 3 км охарактеризован следующим разрезом (восточный склон вулкана):

1. Андезито-базальты плагноклазовые с ксенолитами роговообманковых дацитов	55
2. Базальты афировые	30
3. Базальты пироксен-плагноклазовые ...	50
4. Базальты пироксеновые с включениями шлаков	20
Суммарная мощность вулканитов	155 м.

На северном склоне щитового вулкана г. Голой (высота 320 м, диаметр основания 4 км) обнажается двухсотметровая пачка базальтов афировых, оливиновых и пироксен-плагноклазовых, на которой высятся шлаковый конус (около 50 м).

Ниже приводится описание пород верхней подсвиты апуцкой свиты. Базальты пузирчатые или массивные порфириновые, реже афировые. По составу вкрапленников выделяется несколько разновидностей. В пироксеновых базальтах вкрапленники (10-15%) представлены авгитом (60-70%),

оливином (15-20%), андезитом-лабрадором № 50-60 (15-20%). Основная масса интерсертальная, состоит из непостоянного количества плагноклаза № 48-50, авгита, оливины, стекла и магнетита. В пироксен-плагноклазовых базальтах вкрапленники (15-20%) представлены авгитом и лабрадором № 60-65 (в равных количествах). В основной массе в отличие от предыдущей разновидности отсутствует оливин. Базальты афировые по составу и структуре близки основной массе пироксен-плагноклазовых базальтов. Во всех разновидностях базальтов вторичные изменения проявились в слабой хлоритизации и изредка в гематитизации стекла. Акцессорные минералы - магнетит, апатит. Андезито-базальты отличаются от базальтов микролитовой и пилотакситовой основной массой и номером плагноклаза в микролитах (андезит № 44-46). Туфы основного состава литокристаллокластические состоят из угловатых обломков базальтов, их шлаков, плагноклаза и темнопетельных минералов. Цемент тонкообломочный пирокластический. Вулканические брекчии основного состава отличаются от туфов лишь размерностью обломков.

Базальты апуцкой свиты относятся к щелочной серии (по А. Ритману), обычно слегка недосыщены кремнеземом; базальты верхней подсвиты по сравнению с базальтами нижней подсвиты обеднены железом. Андезиты, андезито-дациты, дациты, липариты - насыщенные и пересыщенные кремнеземом породы несколько повышенной щелочности. Вулканициты апуцкой свиты имеют более низкие, чем кларковские, содержания элементов примесей (см. табл. 2). От сходных по составу пород ватинской серии вулканиты верхней подсвиты апуцкой свиты отличаются более низкими содержаниями меди, марганца, ванадия, а более высокими никеля и циркония. Плотность базальтов 2,72 г/см³, их туфов и брекчий - 2,41 г/см³, андезитов, андезито-дацитов - 2,64 г/см³, их туфов и брекчий - 2,35 г/см³; магнитная восприимчивость 260·10⁻⁶ ед. СГС, андезитов, андезито-дацитов и дацитов - 180·10⁻⁶ ед. СГС, их туфов и брекчий - 110·10⁻⁶ ед. СГС.

Вулканициты апуцкой свиты несогласно перекрывают миоценовые отложения пахачинской свиты. На сопредельной территории [22] дватомный и спорово-пыльцевой комплексы из нижней части апуцкой свиты характеризуют аллювиальные отложения, сформировавшиеся в умеренно холодных климатических условиях (несколько теплее современных) четвертичного времени. Верхняя возрастная граница апуцкой свиты определяется налеганием на нее межледниковых позднечетвертичных отложений (Q₁^I). Эти данные не исключают и среднечетвертичный возраст свиты; однако ввиду отсутствия прямых признаков, подтверждающих такое положение верхней границы, для апуцкой свиты в регионе принят раннечетвертичный возраст.

Верхнечетвертичные отложения

Межледниковые отложения (Q¹_{III})

К этой возрастной группе относятся морские и озерно-болотные образования (галечники, пески, супеси, суглинки, глины), развитые на побережье Олиторского залива.

Морские галечники обнажаются на правобережье Аничканваяма. Галька (2-20 см) хорошо окатана, представлена плагиогранитами (50%), базальтами, кремнистыми породами, алевритами и песчаниками; заполнитель - гравий и песок. Видимая мощность 12 м. Другое обнажение морские межледниковых образований находится в устье Зеленой, в морском береговом обрыве: пески разнозернистые слоистые с прослоями (1-15 см) суглинков, супесей и глин с "плавающей" галькой и валунами плагиогранитов и верхнемеловых пород. Видимая мощность II, 2 м. Озерно-болотные осадки, перекрывающие лавы алуцкой свиты, вскрыты севернее лимана Эвекун шурфами (до 2,5 м). Они представлены чередующимися оранжево-желтыми, желтовато-серыми и серыми параллельнослоистыми песками и супесями мелко- и среднезернистыми с линзами глин и суглинков. Характерной особенностью пород этого возраста является наличие в обломочном материале плагиогранитов г.Серой, отсутствующих в обломочном материале ледниковых образований.

Позднечетвертичный межледниковый возраст морских и озерно-болотных отложений определяется их положением между раннечетвертичными вулканитами и ледниковыми образованиями первой стадии позднечетвертичного оледенения. По заключению З.К.Борисовой, в спорово-пыльцевом комплексе преобладает (46-86%) пыльца древесно-кустарничковых. Пыльца травянисто-кустарничковых и споры папоротниковых присутствуют в равных количествах (до 40%). В первой группе доминирует (до 50%) пыльца *Pinus pumila*, *Betula sect. Nanae*, *Alnaster*. В группе травянисто-кустарничковых преобладает (26-60%) пыльца *Cyperaceae*; меньше 20% составляет пыльца *Artemisia*, *Polygoniaceae*, *Caragphyllaceae*, *Compositae*, *Saxifragaceae*, *Labiatae*, *Rosaceae* и споры *Polypodiaceae* и *Sphagnales*. Состав спорово-пыльцевого комплекса свидетельствует о существовании более теплого, чем современный, климата, что подтверждает факт образования вмещающих отложений в период межледниковья.

Отложения первой стадии поздне-четвертичного оледенения (Q²_{III})

В эту возрастную группу входят ледниковые и водно-ледниковые отложения, развитые по долинам почти всех крупных рек. Отложения

представлены валунниками, галечниками, песками, супесями, суглинками и глинами.

В ледниковых образованиях преобладают неяснослоистые валунники и галечники. Встречаются линзы песка. Обломочный материал несортированный (обломки и валуны местных пород) с суглинистым заполнителем. В составе цемента гранулометрическим анализом выделены фракции: глинистая (35-50%), алевритовая (17-40%) и песчаная (20-28%). Мощность ледниковых отложений около 35 м.

Водно-ледниковые образования отличаются более отчетливой слоистостью и доминирующей ролью песков, а также присутствием прослоев супесей, суглинков, глин и линз галечников. Пески полимиктовые разнозернистые глинистые, часто косослоистые. По данным гранулометрического анализа, они состоят из фракций: песчаной (45-75%), глинистой (20-28%) и алевритовой (5-18%). Мощность водно-ледниковых отложений 20 м. Эти образования вскрываются в 3,5 км южнее устья Бол.Ольховаяма:

1. Песок серый мелкозернистый тонкослоистый	1,5
2. Песок серый среднезернистый с валунами и галькой	1,7
3. Тонкопереслаивающийся (5-10 см) песок серый мелкозернистый и суглинок	2,5
4. Галечник с валунами и песчаным заполнителем	1,8
5. Тонкопереслаивающийся (2-10 см) песок серый мелкозернистый, супесь, суглинок и тонкие (2-5 см) линзы глин	2,5
Общая видимая мощность 10 м.	

Ледниковые отложения перекрывают морские и озерно-болотные межледниковые позднечетвертичные образования, в устье Алуки в них вложены современные морские осадки (нижняя часть). В спорово-пыльцевом спектре ледниковых отложений по правобережью Алуки, по заключению Е.Н.Стефанович, преобладают перетолженные третичные формы. В аналогичных отложениях на сопредельной территории в долине Алуцкаяма (верховья Алуки) [22] выявлены диатомовый и спорово-пыльцевой комплексы, свидетельствующие о холодном влажном климате. Учитывая эти данные, можно предположить, что ледниковые отложения накапливались во время первой стадии зрянковского оледенения позднечетвертичного времени.

Современные отложения

Нижняя часть (Q^I_{IV})

Нижняя часть современных отложений представлена морскими осадками (галечники, пески, супеси, глины), слагающими высокую террасу в устьевых частях Апуки и Патачи и вблизи лагуны Кавача. Галечники и пески включают единичные валуны; пески от мелко- до крупнозернистых с линзовидными прослоями (4-10 см x 10 м) супесей и глин. Видимая мощность отложений 4 м.

Галечники высокой морской террасы вложены в позднечетвертичные ледниковые образования и перекрываются современными морскими отложениями (средняя и верхняя части). Спорово-пыльцевой спектр отложений высокой морской террасы характеризуется преобладанием пылью ольховника (до 65%) и кедрового стланика (до 68%), а среди кустарничково-травянистых - преобладанием злаковых, осок, вересковых и полынь; споры представлены в основном папоротниками семейства Polypodiaceae. По заключению Г.Д.Давидовой, характер спектра свидетельствует о существовании несколько более холодного, чем современный, климата. Возраст вмещающих отложений голоценовый, а время их образования соответствует времени формирования первой надпойменной террасы (Q^I_{IV}) на сопредельной территории [22].

Средняя - верхняя части (Q^{2-3}_{IV})

Средняя и верхняя части современных отложений представлены аллювиальными и морскими образованиями. Аллювиальные отложения слагают низкую и высокую поймы и русловые образования в долинах крупных рек и представлены косослоистыми галечниками и гравийниками с песчаным или супесчаным заполнителем, линзами песков и супесей. В низовьях долин крупных рек в аллювии резко возрастает роль супеси и песка. Мощность отложений низкой поймы до 2 м, высокой поймы 1,5-2 м.

Спорово-пыльцевые спектры, выделенные в отложениях высокой поймы, характеризуются, по заключению Е.Н.Стефанович, преобладанием пылью кедрового стланика (40-50%), ольховника и вересковых (23-50%) и присутствием пылью древовидной березы. Отмечено присутствие спор папоротников и плаунов. Спорово-пыльцевые спектры из отложений низкой поймы отличаются увеличением количества спор плаунов, пылью ольховника и осок и сокращением количества пылью кедрового стланика. Возможно, эти изменения вызваны некоторым похолоданием климата.

Морские отложения распространены в береговой зоне: в устьевых частях рек, в районе лагуны Кавача и лимана Эвекун. Они слагают морские косы и бары и представлены галечниками с валунами и волнистослоистыми грубозернистыми песками. В отложениях встречаются остатки костей китов и моржей. Мощность морских отложений 8 м.

В спорово-пыльцевых комплексах, выделенных из нижней половины разреза морских отложений, присутствуют: пыльца кедрового стланика (до 40%), кустарничковой березы (до 30%), ольховника (до 12%), древовидной березы и кустарничково-травянистых (верескоцветные, осоковые, злаковые, полынь), споры плаунов (до 38%) и папоротников семейства Polypodiaceae (до 82%). Спорово-пыльцевой комплекс верхней половины разреза морских отложений сходен с таковым из образований нижней части современных отложений (Q^I_{IV}): уменьшается количество кустарничковых форм березы, увеличивается количество пылью ольховника (до 45%) и ивы (до 27%); убывает количество пылью кедрового стланика и кустарничково-травянистых. По мнению Г.Д.Давидовой, изменение спектра в верхней части разреза обусловлено некоторым похолоданием. В целом спорово-пыльцевой комплекс, его сохранность свидетельствует о голоценовом возрасте вмещающих отложений. По составу спорово-пыльцевых комплексов две части морских отложений можно параллелизовать с аллювиальными образованиями высокой и низкой поймы.

Современные отложения нерасчлененные (Q_{IV})

К этой возрастной группе принадлежат делювиально-пролювиальные образования, слагающие конусы выноса и шлейфы вдоль склонов (лагуна Кавача, низовья долины Апуки, г.Аловал). Они сложены щебнем и суглинками с отдельными валунами и глыбами местных пород. Местами в конусах отмечается грубая слоистость. Мощность отложений до 10 м. Делювиально-пролювиальные отложения перекрывают верхнечетвертичные образования, а формирование их продолжается в настоящее время.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования в районе развиты незначительно и представлены палеогеновыми интрузиями и дайками, четвертичными и позднемеловыми субвулканическими телами и дайками.

ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Позднемиеловые субвулканические образования представлены андезитами и трахиандезитами.

Андезиты (αK_2) слагают пять небольших (площадь выходов от 0,5 до 1,5 км²) вытянутых в субширотном направлении куполовидных тел в долине Ихини и к югу от лагуны Кавача. Контакты их с вмещающими породами ватинской серии близки к вертикальным; экзоконтактные изменения не проявлены, в зоне эндоконтакта (2-15 см) породы слегка осветлены.

Трахиандезиты (αK_2) слагают серию обожженных даек в долине Ачуваяма. Мощность даек 0,7-2 м, протяженность 0,8-1,8 км, простирание субширотное, падение крутое; вмещающие отложения ачайвал-ской свиты не изменены, в зоне эндоконтакта (1-3 см) породы осветлены.

Андезиты - светло-серые породы с мелкими порфиристыми выделениями (5-10%) андезина № 40-46 (40-60%), авгита (10-30%), роговой обманки (10-30%) и гиперстена (до 5%) в интерсертальной, реже пилотакситовой основной массе, состоящей из андезина № 36-42, моноклинового пироксена, вулканического стекла и магнетита. Трахиандезиты - светло-серые с зеленоватым оттенком породы с порфиристыми выделениями (10-20%) андезина № 35-37 (70-80%), роговой обманки (15-25%), авгита (до 5%), биотита (до 5%). Основная масса - крип-токристаллический агрегат альбита и полевого шпата. Акцессорные минералы - апатит, сфен, ортит, магнетит.

Пространственная связь, петрохимическое и геохимическое родство эффузивов ачайвал-ской свиты и субвулканических образований (см. табл. I, 2, 3) свидетельствует об их комагматичности и одновременности.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Четвертичные субвулканические тела и дайки сложены андезитами, андезито-базальтами и дацитами.

Андезиты (αQ) и андезито-базальты ($\alpha\beta Q$) приурочены к трещинам на склонах апукских вулканов. Небольшие куполовидные тела имеют изометричную или слегка вытянутую в плане форму (0,01-0,05 км²) и сложены андезитами и их лавовыми брекчиями с ксенолитами базальтов из лавовых потоков. Контактные изменения не проявлены. Андезиты - серые среднепорфиристые породы с плитчатой отдельностью. Вкрапления (15-20%) представлены андезином № 40-44 (60-70%), моноклиновым пироксеном (15-25%), роговой обманкой (10-15%).

Микролитовая и пилотакситовая основная масса состоит из андезина, авгита и вулканического стекла. Акцессорные минералы: магнетит, пирит, апатит. Андезито-базальты, аналогичные лавам, слагающим потоки, выполняют серию обожженных вертикальных трещин северо-восточного простирания в обрывах над р. Апукой. Мощность даек 0,8-1,5 м, протяженность 0,6-1 км.

Дациты (ζQ) также приурочены к трещинам на склонах апукских вулканов. Три куполовидных тела имеют изометричную и слегка вытянутую в плане форму (0,05-0,08 км²). Контактные изменения не проявлены. Дациты - светлоокрашенные массивные и флюидальные породы с мелкими вкраплениями (5-15%) плагиоклаза № 30-35 (50-60%), обыкновенной роговой обманки (20-30%), биотита (10-20%), базальтической роговой обманки (5-10%) и авгита (до 5%) в микрофельзитовой и микросферолитовой основной массе. Акцессорные минералы: апатит, циркон, монацит, магнетит.

Пространственная связь, петрохимическое и геохимическое родство ивквечетвертичных эффузивных и субвулканических образований (см. табл. I, 2, 3) свидетельствует об их комагматичности и одновременности.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ИНТРУЗИИ

Палеогенные интрузивные образования представлены диоритами и плагиогранитами.

Малые интрузии и дайки среднего состава. Диориты (δP) слагают три штокообразных тела в долине Аничканвалма и к югу от г. Серой и две дайки в долине Ихини. Тела изометричны и слегка удлиненные в плане площадью от 0,7 до 1,2 км² с крутоисклонными контактами. Дайки имеют мощность 0,5-1 м, протяженность - до 1 км, субмеридиональное простирание, вертикальное падение. В зоне эндоконтакта (1-15 см) диориты становятся мелкозернистыми, в зоне экзоконтакта (3-40 см) породы пиритизированы, иногда слабо ороговикованы. Диориты - зеленовато-серые порфиридные мелко-, среднезернистые породы с массивной, иногда полосчатой текстурой. Структура гнейдоморфнозернистая; минеральный состав: плагиоклаз № 45-50 (50-70%), обыкновенная роговая обманка (10-30%), авгит (10-20%), гиперстен, биотит, калиевый полевой шпат, кварц (до 5%). Акцессорные минералы: магнетит, сфен, гранат, апатит. Вторичные изменения: серицитизация, карбонатизация, ураллизация, эпидотизация.

Диориты (см. табл. 3) относятся к насыщенным кремнеземом, бедным щелочами лейкократовым породам и характеризуются слегка повышенными по сравнению с кларковыми содержаниями цинка и меди.

Химический состав интрузивных образований

№ п/п	Номер пробы	Оксиды, вес. %											Σ		
		SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅		mm	K ₂ O
1	3033	59,39	0,90	16,21	4,21	2,15	0,14	2,45	7,16	5,00	2,20	0,52	0,38	0,07	100,78
2	334	60,92	0,42	16,54	2,79	3,09	0,07	2,44	5,32	3,32	2,64	0,20	2,07	0,38	100,20
3	159	56,64	1,00	17,49	2,77	4,09	0,12	3,20	8,12	5,04	1,18	0,40	0,08	0,76	100,89
4	625	58,29	0,94	16,60	1,77	5,31	0,12	3,61	6,70	5,16	1,22	0,40	0,22	0,49	100,83
5	61	60,18	0,52	17,61	1,29	4,02	0,10	3,58	6,47	4,20	1,48	0,26	0,65	0,42	100,78
6	3071	64,65	0,54	15,60	3,94	0,50	0,08	1,95	4,86	4,86	2,74	0,37	0,64	0,26	100,99
7	2038	67,03	0,47	15,81	1,53	2,22	0,08	1,54	3,71	5,32	2,40	0,35	0,36	0,09	100,91
8	58	58,72	0,54	18,35	2,32	4,02	0,12	3,84	7,74	3,36	1,08	0,31	0,24	0,05	100,69
9	2480	74,52	0,37	12,43	0,81	1,94	0,12	0,87	1,95	4,68	0,84	0,06	1,28	0,38	100,25
10	722	75,50	0,33	12,67	0,53	1,87	0,08	0,34	1,46	5,77	0,23	0,06	0,51	0,18	99,53
11	2502	76,16	0,37	11,64	1,50	1,07	0,01	0,87	0,85	5,40	0,18	0,06	1,00	0,62	99,73

86

Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

	a	c	b	v	f'	m'	o'	a'	n	t	φ	q	alc
I	3033	14,0	3,7	14,7	67,6	38,5	28,0	33,5	-	77,8	1,1	23,8	3,5
2	334	11,5	5,7	10,7	72,1	51,3	38,5	9,2	-	65,5	0,5	22,4	15,5
3	159	13,0	5,3	16,3	65,4	38,6	38,2	28,2	-	86,5	1,36	14,3	-0,5
4	625	13,0	4,5	16,1	66,4	40,6	37,2	22,2	-	86,4	1,2	9,2	2,3
5	61	11,5	6,1	12,9	69,5	38,7	47,3	14,0	-	80,8	0,6	8,5	1,9
6	3071	14,5	3,0	9,9	72,6	38,8	32,5	28,6	-	72,4	0,6	33,4	13,2
7	2038	14,8	3,0	6,7	75,5	41,0	38,0	21,0	-	77,4	0,5	19,0	18,4
8	58	9,2	7,9	14,3	68,6	41,4	46,4	12,2	-	82,0	0,7	13,5	10,9
9	2480	11,2	2,3	4,2	82,3	59,4	32,8	-	7,8	88,8	0,4	15,6	38,9
10	722	12,5	1,7	3,1	82,7	70,2	17,0	-	12,8	97,4	0,3	12,7	36,7
11	2502	11,5	1,0	4,9	82,6	44,8	27,6	-	27,6	97,6	0,3	23,7	41,2

87

I-2 - подклеточные субвулканические породы: I - трапидицит, дайка, р.Алуксаны; 2 - андезит, лагуна Кавача; 3-7 - четвергичные субвулканические породы: 3 - андезит-сизаль, дайка, р.Алукса; 4,5 - андезит (4 - р.Ведывам, 5 - Кульсва); 6,7 - лагит (6 - лаван Фэжун, 7 - пер.Кульсвазовский); 8-11 - палеогенные интрузивные породы: 8 - диорит, р.Анчичаньам; 9,10 - плагиогранит, г.Серая; 11 - плагиогранит, дайка, г.Серая. Химические анализы выполнены в лаборатории Бурятского территориального геологического управления; анализы Г.М.Сусленкова и М.А.Фельцлова.

Диориты прорывают кампанские и маастрихт-датские (?) вулкано-генные образования. Абсолютный возраст диоритов на р.Анчиганва-ляе 55 ± 4 млн. лет (проба 3: К, % - 1,08; Ar⁴⁰, 10⁻⁹ г/г - 4,14; Ar⁴⁰/K⁴⁰ - 0,0031).

М а л ь н ы е и н т р у з и и и д а й к и к и с л о г о с о с т а в а. Плагииграниты (γР) слагают два штокообразных тела в районе г.Серой, приуроченных к зоне субширотных разрывных нарушений. Площадь выходов одного 10 км², очертания в плане неправильные. Контакты крутонаклонные, в отдельных местах (западный и восточный контакты) выходящими до 45°. Интрузия однородна по составу, слагается крупнозернистыми плагиигранитами. В крайних частях интрузии много ороговикованных ксенолитов диоритов и выходящих пород ватинской серии размером 3-15 см. В зоне эндоконтакта (0,2-5 м) появляются неравномернозернистые разности плагиигранитов, изредка - непротяженные (до 2 м) жилы аплитов мощностью 0,3-5 см. В зоне экзоконтакта развиваются роговики. Ширина ее в зависимости от крутизны контакта меняется от 2-4 до 800 м.

К востоку от интрузии развито небольшое (площадь выходов 0,09 км²) штокообразное тело и дайка (мощность 2 м, длина 1 км, простирание юго-восточное) плагиигранитов. В зоне экзоконтакта (0,1-0,5 м) дайки породы пиритизированы. Плагииграниты - светло-серые крупнозернистые породы. Структура гинидноморфнозернистая; минеральный состав: зональный плагноклаз № 25-35 (40-60%), кварц (40-55%), калиевый полевой шпат, роговая обманка, биотит (до 5%). Акцессорные минералы: магнетит, апатит, сфен, циркон. Роговики - массивные мелкозернистые породы, сложенные микрогранобластовым агрегатом плагноклаза, кварца, роговой обманки, эпидота, хлорита, магнетита.

Плагииграниты относятся к пересыщенным кремнеземом умеренно богатым щелочами породам (см.табл.3) и характеризуются слегка повышенными по сравнению с кларковыми содержаниями (см.табл.2) меди, молибдена, цинка, стронция, галлия, иттрия, кобальта. С ними пространственно связаны проявления меди, молибдена, шликонные ореолы молибденита, сфалерита.

Плагииграниты прорывают позднемоловые отложения и содержат ксенолиты палеогеновых диоритов. Абсолютный возраст плагиигранитов на г.Серой 48 ± 6 млн. лет (проба 4: К, % - 1,41; Ar⁴⁰, 10⁻⁹ г/г - 4,72; Ar⁴⁰/K⁴⁰ - 0,0027) и 50 ± 6 млн. лет (проба 5: К, % - 1,93; Ar⁴⁰, 10⁻⁹ г/г - 6,49; Ar⁴⁰/K⁴⁰ - 0,0028).

ГИДРОТЕРМАЛЬНО ИЗМЕНЕННЫЕ ПОРОДЫ

Гидротермально измененные породы распространены в районе ограничено. Пиритизированные породы тяготеют пространственно к палеогеновым плагиигранитам, каолинизированные и пропилитизированные - к центру апуцкого вулкана. Окварцованные породы ассоциируют как с пиритизированными, так и с пропилитизированными.

Пиритизация развита в краевой части интрузии плагиигранитов к югу от лагуны Кавача. Интрузивные породы на площади 0,3 км² содержат мелкую неравномерную вкрапленность пирита; иногда пирит образует гнезда (1-3 см²) и прожилки мощностью 1-3 мм и длиной 5-40 см. С пиритом часто ассоциируют хлорит, гидроксиды железа; иногда - халькопирит, малахит. В пиритизированных породах химическим анализом установлены медь (до 1%), цинк (до 0,04%), свинец (до 0,16%), молибден (до 0,01%).

Каолинизация развита на пер.Кульбазовском в полосе шириной 100-300 м вокруг поля (0,2 км²) пропилитизированных (незначительная альбитизация, серицитизация, пиритизация, хлоритизация) туфов брекчий и лав андезито-дацитового состава апуцкой свиты. Каолинизированные породы рыхлые пористые желтого цвета представляют опал-серицит-хлорит-каолиновый агрегат с реликтами обломочной структуры туфов и брекчий. В пропилитизированных и каолинизированных породах спектральным анализом установлена ртуть (до 0,004%), химическим - мышьяк (до 0,005%), сурьма (до 0,003%).

Окварцевание развито на двух участках. К югу от лагуны Кавачи внутри контура пиритизированных пород молочно-белый кварц в гранобластовом сростании с кальцитом и баритом слагает прожилки мощностью 0,2-1,5 см, протяженность 0,5-4 м; частота встречаемости - 4-8 прожилков на 1 м². На пер.Кульбазовском внутри поля пропилитов каолин-опаловые породы слагают прожилки (мощность 0,1-1 см, протяженность 0,5-3 м, частота встречаемости - 4-6 прожилков на 1 м²) и жилы мощностью 0,6-1 м, протяженность 30 м. Площадь отдельных разобщенных участков окварцевания в районе лагуны Кавача и на пер.Кульбазовском от 1-3 до 8-30 м². В окварцованных породах спектральным анализом установлены ртуть (до 0,06%), золото (до 1 г/т), химическим анализом - мышьяк (до 0,018%), сурьма (до 0,009%), молибден (до 0,013%), медь (до 0,03%), цинк (0,03%).

Т Е К Т О Н И К А

Рассматриваемая территория располагается на сочленении крупных структур: Олиторского поднятия и Апуцкванского прогиба, разделенных зоной глубинного Апуцкого разлома [3] (рис.2).

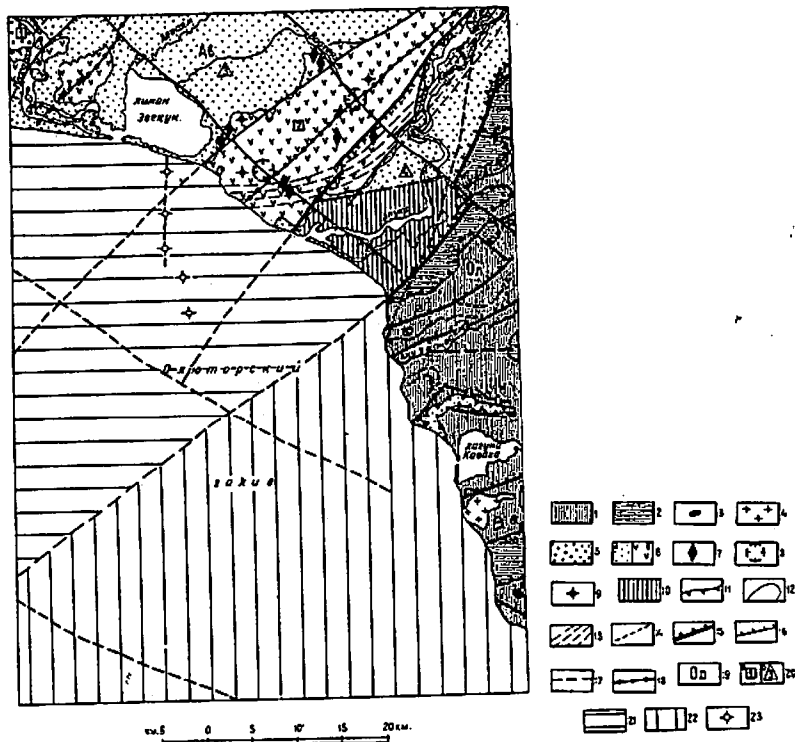


Рис.2. Тектоническая схема

1-4 - нижний структурный ярус: 1 - нижний подъярус; складки, брахиформные складки и моноклинали в образованиях Ватынской серии кампанского возраста; 2 - верхний подъярус; брахиформные складки, осложненные мелкими дисгармоничными складками, в образованиях ачайваемской свиты маастрихт-датского (?) возраста; 3 - позднемаэловые субвулканические тела андезитов; 4 - палеогеновые интрузии плагиогранитов и диоритов; 5-7 - верхний структурный ярус: 5 - нижний подъярус; складки и брахиформные складки в образованиях Ильинской серии эоцен-олигоценного возраста; 6-7 - верхний подъярус: 6 - блоковые структуры (горсты и грабены) с моноклиналим и ненарушенным залеганием слоев в отложениях пахачинской свиты миоценового возраста и рыхлых четвертичных образованиях (а), в вулканитах апукской свиты раннечетвертичного возраста (б); 7 - четвертичные субвулканические тела андезитов и диоритов; 8 - центры раннечетвертичных стратовулканов; 9 - центры раннечетвертичных шитовых вулканов и шлаколавовые конусы; 10 - относительно поднятый блок с неглубоким залеганием верхнемаэлового фундамента в Апукском грабене (по геофизическим данным); 11 - границы структурных ярусов и подъярусов; 12 - границы свит; 13 - аномалия типа

Олюторское поднятие занимает восточную часть района и имеет морское подводное продолжение - хр.Ширшова, что подтверждается данными геофизики [2,4,6,17]. Повышенные изостатические аномалии (60-120 мгл) как на поднятии, так и на хр.Ширшова свидетельствуют о недокомпенсированности их земной коры, о принадлежности ее к коре переходного типа [2]. Магнитное поле - знакопеременное интенсивностью 5-20 мЭ (см.рис.1) обусловлено разномагнитными позднемаэловыми отложениями ватынской серии и ачайваемской свиты, относящимися к группе вулканогенно-кремнистых формаций. Они образуют нижний, собственно геосинклиальный, структурный ярус. Последний включает два подъяруса, разделенных поверхностью несогласия.

Нижний подъярус образован породами ватынской серии кампанского возраста, видимая мощность которой более 1650 м. Для него характерны субширотные и северо-восточные удлиненные и брахиформные складки и моноклинали. Такого типа и плана структуры развиты на всем Олюторском поднятии [10]. На рассматриваемой территории, в краевой части поднятия, наблюдаются лишь фрагменты складчатых структур в тектонических блоках. Простирания слоев субширотные северо-восточные с моноклиналим наклоном на север-северо-запад под углами 30-40° (местами 10-15 или 60-70°).

В узлах тектонических блоков севернее Яхины и севернее Анчканьяма развиты продольные приразломные складки с изменением простираний от субширотных до субмеридиональных. Участки развития базальтов ватынской серии характеризуются положительным магнитным полем интенсивностью 10-20 мЭ. Такой же характер поля в южной части долин Апукы, где, очевидно, структуры нижнего подъяруса находятся на небольшой глубине.

*) Имеющиеся данные о фациальных переходах осадочных пород Ильинской серии в вулканогенно-осадочные (со спилитами и кремнями) породы Говенской свиты противоречат мнению авторов о том, что начиная с палеоцена на изученной ими территории установился орогенный режим. В связи с этим вызывает возражение и отнесение Ильинской серии к молассовой формации. (Прим.ред.).

гравитационной ступени; 14 - линии выхода пластов на поверхность; 15-18 - разрывные нарушения (беритрихи направлены в сторону опущенного блока); 15 - главные составляющие глубинного Апукского разлома; 16,17 - прочие разрывные нарушения (16 - достоверные, 17 - предполагаемые); 18 - разрывные нарушения вулканоконтролирующие; 19 - названия главных структур: Ол - Олюторское поднятие, Ав - Апукваемский прогиб; 20 - блоковые структуры: а - горсты (1 - Правобережный, 2 - Пахачинский); б - грабены (3 - Звекун, 4 - Апукский); 21-23 - структуры в пределах акватории: 21 - Апукваемский прогиб; 22 - Олюторское поднятие; 23 - вулканические центры и субвулканические тела, фиксирующиеся положительными магнитными аномалиями [16]

Верхний подъярус образован ачайвайской свитой маастрихт-датского (?) возраста, сохранившаяся мощность которой 1,1 км. На всей площади Олиторского поднятия для верхнего подъяруса характерны брахиформные складки, часто осложненные дисгармоничными складками, флексурами [10]. На рассматриваемой территории наблюдаются фрагменты складок. На левобережье Апуки находится протяженная (13 км) моноклиналь северо-восточного простирания, осложненная рядом пологих "плоскодонных" складок. Общий наклон слоев на северо-запад под углами 10-30°. Возможно, что моноклиналь образовалась в результате движений по Апукскому разлому. Центриклинальное замыкание субширотной синклинали, продолжающейся на сопредельную территорию [10], находится на левобережье Пидговайя. Складка неглубокая с пологими (10-20°) крыльями, осложнена сбросом. Южнее лагуны Кавача находится фрагмент субширотной синклинали; наклон южного крыла 40-60°, северное крыло сорвано сбросами.

В строении нижнего структурного яруса участвуют штокообразные тела поднемеловых субвулканических образований и палеогеновых плагиогранитов и диоритов, обычно приуроченные к субширотным разломам и оперяющим их трещинам.

Апуквайский прогиб является продолжением Восточно-Камчатского прогиба [15,20]. Он заложился в палеоцене, а в эоцене испытал максимальное прогибание, о чем свидетельствуют большие мощности ильшинской серии [7, 9]. В миоцене площадь прогиба резко сократилась, образовался ряд внутренних поднятий, разделяющих его на узкие остаточные прогибы. Часть одного из таких прогибов и находится в рассматриваемом районе, западная граница прогиба проходила по долине Пахачи, восточная - по долине Апуки. Для Апуквайского прогиба характерны небольшие положительные гравитационные аномалии (5-20 мГд) северо-восточного простирания, очевидно, отражающие ориентировку глубоко погруженных геосинклинальных структур, унаследованных и орогенными структурами. Магнитное поле в пределах прогиба неоднородно - от -10 до +25 мЭ, что обусловлено развитием здесь терригенных и вулканогенных толщ. Апуквайский прогиб выполнен образованиями моласс эоцен-олигоценового^х, миоцен-четвертичного возраста и вулканогенной [20] (четвертичной) молассы, участвовавшими в строении двух подъярусов верхнего (орогенного) структурного яруса.

Нижний подъярус складается породами ильшинской серии (морской эоцен-олигоценовой молассы [1]), вскрывающимися на поверхности на правобережье Пахачи. Они образуют моноклиналь, наклоненную на северо-восток под углами 25-30° (гидравлическая мощность отложений 400 м), являющаяся фрагментом крыла крупной антиклинали, прослеживаемой за пределами района. Подобные складки северо-восточного простирания и протяженностью до первых десятков километров и брахиформные

складки характерны для ильшинской серии на сопредельных территориях, мощность ее там достигает 2-2,5 км [7,9].

Верхний подъярус отделен от нижнего поверхностью углового несогласия. Он образован терригенными породами пахачинской свиты (300 м), рыхлыми четвертичными отложениями^х, вулканогенными образованиями раннечетвертичного возраста (1100 м) с входящими туда штокообразными субвулканическими телами. Для верхнего подъяруса характерны блоковые структуры разного масштаба. Пликативные дислокации проявились в образовании пологих (15-20°) моноклиналией и флексур. Для верхов орогенного комплекса (четвертичные отложения) характерны ненарушенные первичные залегания пород и приразломные дислокации (флексуры и небольшие изгибы пластов). В Апуквайском прогибе выделяется ряд блоковых структур северо-восточного простирания: горст Правобережный, грабен Эвекун, горст Пахачинский и грабен Апукский.

Горст Правобережный расположен к западу от р.Пахачи, большая его часть находится за пределами района. Юго-восточной границей горста служит сброс, прослеживающийся вдоль р.Пахачи. На поверхность выведены отложения эоцен-олигоценового, миоценового и раннечетвертичного возраста, моноклинально наклоненные на юго-восток под углами 15-30°. Магнитное поле в районе горста отрицательное (-5-10 мЭ). Современная граница горста не совпадает с границей отрицательного магнитного поля, последняя проходит восточнее, через г.Аловал. Это, очевидно, обусловлено тем, что горст был шире и восточная его часть в верхнечетвертичное время испытала опускание.

Протяженность грабена Эвекун более 30 км, ширина 15 км. Структура продолжается на северо-восток. Границами с сопредельными горстами служат сбросы северо-восточного простирания. На площади грабена нет выходов пород древнее четвертичных, южная его часть занята лиманом Эвекун. Характер магнитного поля в грабене Эвекун (спокойное слабо положительное интенсивностью 2-10 мЭ), по-видимому, обусловлен толщей раннечетвертичных дифференцированных вулканических апукской свиты, скрытых под рыхлыми отложениями. Очевидно, грабен выполняют также отложения пахачинской свиты, вскрывающиеся в крайних частях сопредельных горстов. Двумя северо-западными сбросами грабен Эвекун разбит на ступени, каждая из которых слабо наклонена на юго-запад. Время образования грабена не установлено. Морфологически впадина была выражена в течение всего четвертичного

х) Мощность рыхлых четвертичных отложений в долине Апуки на сопредельной территории по результатам ВЭЗ [22] достигает 50-60 м.

периода, дно ее часто погружалось ниже уровня моря. Южная часть грабена Эвекун испытала опускание в современное время — она занята лиманом, на дне которого сохранились затопленные русла рек.

Горст Пахачинский пространственно совпадает с одноименным хребтом. Его протяженность в пределах района 30 км, ширина 5–12 км. Границами структуры являются северо-восточные сбросы. Морфология горста обусловлена блоковыми движениями и вулканической аккумуляцией. Превышения поверхности горста над поверхностью верхнечетвертичных отложений в Алуцком грабене до 400 м. Породы в пределах горста дислоцированы слабо, обычно сохраняются первичные залегания. В образованиях нижней подсыти алуцкой свиты наблюдаются приразломные дислокации: вблизи разломов углы падения 15–20°, иногда до 45°. Время образования горста не установлено. Последние существенные восходящие движения происходили после излияния базальтов алуцкой свиты до первой стадии позднечетвертичного оледенения. Северо-западные разломы, проходящие через пер.Культбазовский и высоту 562 м, разбивают Пахачинский горст на три ступени. С Пахачинским горстом пространственно совпадает вулканическая группа Чаачай. В состав ее входят стратонулканы и конические вулканы раннечетвертичного возраста, характеризующиеся положительным магнитным полем разной интенсивности; локальные аномалии (до 25 мЭ) отвечают, по-видимому, подводным каналам отдельных вулканов. Общие простирания полосы вулкаников северо-восточное. Структурное положение вулканических аппаратов предопределено разломами северо-восточного и северо-западного простирания.

Грабен Алуцкий протягивается в виде узкой (7–12 км) морфологически выраженной впадины вдоль Алуцкого разлома на 30 км в пределах рассматриваемого района и на 150 км далее на северо-восток. Северо-западными сбросами он разбит на поперечные блоки. Вся площадь грабена закрыта четвертичными отложениями. Алуцкий грабен характеризуется резко неоднородным магнитным полем: в южной части пилообразным положительным магнитным полем от 5 до 22 мЭ, в северной — отрицательным (2–7 мЭ); граница между магнитными полями резкая (см.рис.1) и проходит по субширотному разлому. На юге грабена образования нижнего структурного яруса, очевидно, находятся на небольшой глубине; в северной части отрицательное магнитное поле, по-видимому, создано осадочными породами значительной мощности. Время заложения Алуцкого грабена не установлено, последние восходящие движения происходили в четвертичное время (ингрессия моря в позднечетвертичное межледниковье).

Структурное положение на границе Олиторского поднятия и Алуцк-вьямского прогиба, а также тесная парагенетическая связь с Алуц-

ким разломом позволяет отнести Алуцкий грабен и вулканическую группу Чаачай к разряду шовных структур.

В краевой части Олиторского поднятия, в долине Яхны, располагается узкий (1–2 км) субширотный грабен протяженностью 8 км. Границами его служат широтные и северо-восточные сбросы, западная часть срезана береговой линией Олиторского залива. Грабен выполнен отложениями пахачинской свиты, моноклиinally наклоненными на юго-восток под углами 10–15°. Местами моноклииналь осложнена мелкими (10–20 м) складками с углами падения на крыльях 25–30°. Заложение грабена, очевидно, произошло в миоцене, о чем свидетельствует наличие валунов и глыб пород ватинской серии в базальных горизонтах пахачинской свиты в месте ее прилегания к погребенному тектоническому уступу.

Разрывные нарушения различны по направлению, времени заложения и характеру движений. Время их заложения в большинстве случаев не может быть определено. Очевидно, самыми древними являются субширотные (до северо-восточных, азимут простирания 70°) разломы. Установлено влияние субширотных разломов на размещение фаций в верхнемеловых формациях на Олиторском поднятии [10]. Разрывы этого направления наблюдались на Олиторском поднятии и в восточной краевой части Алуцк-вьямского прогиба. Они являются сбросами с крутыми плоскостями сместителей. Вдоль линий разломов развиты тектонические брекчи, в позднемеловых отложениях отмечаются складки волочения, к разрывам приурочены позднемеловые субвулканические и палеогеновые интрузивные тела. Движения по разломам происходили в позднем мелу и возобновлялись в палеоген-четвертичное время. Амплитуда вертикальных перемещений измеряется сотнями метров. В магнитном поле широтные разломы обычно выражены локальными линейно ориентированными аномалиями или приурочены к границе различных по характеру намагниченности участков (см.рис.1).

Другую группу образуют разломы северо-восточного простирания (азимут простирания 45–50°), развитые в основном в пределах Алуцк-вьямского прогиба. Они служат границами блоковых структур и входят в состав зоны глубинного Алуцкого разлома. Дивергентные нарушения северо-восточного простирания, являясь элементом Восточно-Камчаточкой системы, существовали уже в позднем мелу, когда намечался ее структурный план. К ним приурочены позднемеловые интрузивные и субвулканические тела на сопредельных территориях [10,22].

Алуцкий разлом расположен на границе Олиторского поднятия и Алуцк-вьямского прогиба. Он выражен широкой (10–20 км) зоной разрывов северо-восточного простирания и сопряженных с ними трещин, прослеживаемой более чем на 200 км на телекосмических снимках. Алуцкий

разлом относится к разряду глубинных, о чем свидетельствует его значительная протяженность, приуроченность к зоне разлома интрузивных и субвулканических тел позднемилового и третичного возраста [21], а также вулканической группы Чаачай. Разлом фиксируется гравитационной ступенью, выраженной зоной значительных (до 6 мгл/км) горизонтальных градиентов Δg . Это указывает на существенное различие блоков земной коры, разделенных разломом.

В состав зоны Апукского разлома входит несколько протяженных крутопадающих разрывов северо-восточного простирания, из которых наибольшее значение в современной структуре имеет сброс, прослеживавшийся вдоль восточного борта долины Апукки. Вдоль сброса развиваются полосы брекчированных пород шириной 5–10 м, зеркала скольжения и позднемилового дайки. В рельефе он выражен уступом высотой 100–150 м, субпараллельно линии разлома фиксируется (см. рис. I) полоса положительных магнитных аномалий. Суммарная вертикальная амплитуда сброса, очевидно, около 1 км [22].

Другая составляющая зоны Апукского разлома – сброс, являющийся западной границей Апукского грабена. Он состоит из сближенных северо-восточных и диагональных разрывов, вдоль которых прослеживаются узкие (0,5–1 м) полосы тектонических брекчий и зеркал скольжения. В рельефе сброс выражен уступами высотой 50–100 м. Возможно, к зоне Апукского разлома относится разрывное нарушение в центральной части Пахачинского хребта. К нему и опоярившим его трещинам приурочены четвертичные субвулканические тела и щитовые вулканы, а к местам его пересечения с северо-западными разломами – центры раннечетвертичных стратовулканов. Разлом, предопределивший размещение вулканических аппаратов, маркируется несколькими локальными положительными магнитными аномалиями, очевидно, соответствующими субвулканическим телам и подводным каналам вулканической группы Чаачай.

Сброс, ограничивающий на востоке горст Правобережный, на значительном протяжении перекрыт четвертичными отложениями. Вдоль сброса местами развита узкая (0,2–0,5 м) полоса тектонических брекчий. Амплитуда вертикального перемещения по сбросу в четвертичное время измеряется десятками метров, о перемещениях более ранних нет данных.

Разлом, пересекающий г. Аловал, перекрыт рыхлыми четвертичными отложениями и лавами. Он контролирует размещение щитовых вулканов. Вдоль линии разлома располагаются небольшие положительные магнитные аномалии, обусловленные субвулканическими телами и подводными каналами раннечетвертичных вулканов, в том числе вулкана Аловал. Разлом разграничивает положительное и отрицательное

магнитные поля, в дочетвертичное время он, очевидно, служил границей грабена Эвекуи и горста Правобережного.

К следующей группе относятся разломы северо-западного простирания. Они представляют собой крутопадающие сбросы (возможно, сбросо-сдвиги) с относительно небольшой вертикальной амплитудой (очевидно, десятки и первые сотни метров). Разломы этого направления пересекают все блоковые структуры северо-восточного простирания, обуславливая их ступенчатое строение. К местам их пересечения с северо-восточными нарушениями в пределах Патачинского горста приурочены четвертичные стратовулканы. Роль этих разломов в дочетвертичное время ясна, о времени их заложения данных нет.

Большая часть территории листа находится в зоне шельфа Ольторского залива. Комплекс геофизических наблюдений (гравиметрических [2], магнитометрических [12, 16] и сейсмических [17]) позволил составить представление о его тектоническом строении. Установлено продолжение в акваторию крупных структур – Ольторского поднятия и Апуквайского прогиба [4, 6]. Гравитационное и магнитное поля в пределах каждой структуры сохраняют присущие им черты. Расположение магнитных аномалий в Апуквайском прогибе полосовое, отражающее генеральное северо-восточное простирание структур. В восточной части залива на продолжении Ольторского поднятия магнитные аномалии ориентированы в субширотном направлении или имеют изометричные очертания, что, по-видимому, согласуется с субширотным простиранием структур. Мощность толщ неуплотненных осадков (третичных и четвертичных) установлена на рассматриваемой части акватории двумя профилями сейсмического зондирования МОВ [17]. Распределение осадочного покрова неравномерно, что, по-видимому, обусловлено существованием погребенных блоковых структур, являвшихся продолжением структур, развитых на суше. Точное ограничение этих структур в пределах акватории затруднено ввиду малого количества сейсмических профилей.

На продолжении Апукского грабена намечается впадина, компенсированная осадками и не выраженная в рельефе морского дна. В прибрежной части шельфа впадина осложнена выступами верхнемилового фундамента, мощность неуплотненных осадков здесь до 500 м. В юго-западном направлении простирание впадины меняется постепенно с северо-восточного на субширотное, мощность неуплотненных осадков увеличивается до 2500 м. Восточная граница впадины фиксируется резким выклиниванием осадочного покрова, что свидетельствует о наличии крутого тектонического уступа на склоне Ольторского поднятия. На последнем третичные отложения отсутствуют или мощность их незначительна [17]. На продолжение в акваторию вулканической

группы Чаачай указывает расположенная на ее простирании полоса локальных изометричных положительных магнитных аномалий, очевидно, обусловленных вулканическими аппаратами или субвулканическими телами основного состава [16]. Вулканическая группа Чаачай на суше проявлена в магнитном поле аналогичным образом. Мощность толщ неуплотненных осадков в этой части залива, по данным сейсмического зондирования, 500-1000 м. Данных о мощности осадков на продолжении грабена Эвекуи нет.

Наряду с генеральными северо-восточными простираниями частных структур в акватории магнитометрическими и сейсмическими исследованиями [16,17] установлен северо-западный разлом, который, как и на суше, создает ступенчатый тектонический рельеф. В направлении к юго-западу от береговой линии повсеместно происходит увеличение мощности осадочного чехла.

Структурным ярусам соответствует основные этапы тектонического развития региона: нижнему - собственно геосинклинальный этап, а верхнему - орогенный.

В пределах Олиторского поднятия развиты практически лишь геосинклинальные формации. Базальтовая формация накапливалась в условиях интенсивного прогибания, сопровождавшегося подводным вулканизмом. Накопление мощной толщ вулканитов происходило в течение кампанского века в морских условиях - геосинклинальный прогиб не был компенсирован осадками. К началу маастрихтского века тектонический рельеф бассейна усложнился - возникли многочисленные внутренние поднятия, часть из которых выступала над уровнем моря в виде вулканических островов. Такая физико-географическая обстановка сохранялась в течение маастрихтского и датского веков, а, возможно, также в палеоцене [22]. В начале палеогена на фоне начавшихся восходящих движений происходит внедрение интрузий диоритов и плагиогранитов. Как положительная структура Олиторское поднятие оформилось, по-видимому, в эоцене, так как эоценовые и олигоценные осадки на нем отсутствуют, а миоценовые отложения установлены в сокращенном объеме лишь в краевой части поднятия и принадлежат сопредельной структурно-фацальной зоне.

В Алукавском прогибе на рассматриваемой территории и вблизи ее геосинклинальные формации не вскрываются. Возрастной диапазон моласс в рассматриваемой части прогиба эоцен-четвертичный. В эоцен-олигоценное время в морском бассейне накапливались мощные терригенные осадки. В миоцене произошла регрессия моря и активизировались блоковые движения. Осадконакопление в основном локализовалось во впадинах (остаточных прогибах) и происходило в мелководных морских или континентальных условиях, неоднократно сменявших

друг друга (размыты по границам свит). Палеогеографическая и палеотектоническая обстановка миоценового времени, по-видимому, близка четвертичной. В раннечетвертичное время в пределах Алукавского прогиба, как и во всей Корьякско-Камчатской области, активизируется вулканизм. Вулканические центры приурочены к зонам повышенной проницаемости, одной из которых являлась зона глубинного Алукавского разлома. По существующим представлениям, территория характеризуется контрастностью и высоким градиентом новейших движений, очагов землетрясений в регионе не зарегистрировано, однако территория относится к сейсмически активной 6-балльной зоне [3].

ГЕОМОРФОЛОГИИ

В районе широко развит вулканогенный, выработанный и аккумулятивный рельеф различного генезиса (рис.3). Такое контрастное разнообразие рельефа обусловлено главным образом активными неотектоническими процессами, частично наследуемыми и подчеркивающими древнюю структуру и превратившими район в систему блоков (грабенов и горстов), каждый из которых характеризуется своим типом рельефа.

ВУЛКАНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф, созданный излияниями лавы, распространен в Пахачинском хребте и долине Пахачи на высоте 300-800 м и представляет собой полого (2-6°) наклоненные плато-поверхности лавовых потоков и покровов щитовых вулканов центрального типа. В центральных частях вулканов и на поверхности потоков местами возвышаются на 15-50 м шлаколавовые конусы. В краевых частях плато-поверхности осложнены уступами лавовых потоков, придающими ступенчатый характер склонам.

Рельеф, созданный взрывными процессами, развит в Пахачинском хребте на абсолютных высотах до 500 м. Он представлен наклонными (2-15°) поверхностями пластов вулканических брекчий и туфов, глубоко расчлененных долинами водотоков. Крутизна склонов их 15-25°, днища плоские. Преобладают склоны с крупнообъемным покрытием и деливиально-солифлюкционными шлейфами. На фоне расчлененной поверхности выделяются отпрепарированные куполовидные субвулканические тела высотой 50-80 м.

Возраст потоков и пластов вулканогенных образований раннечетвертичный; в последующее время происходило их расчленение и денудация, продолжавшаяся и в настоящее время.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

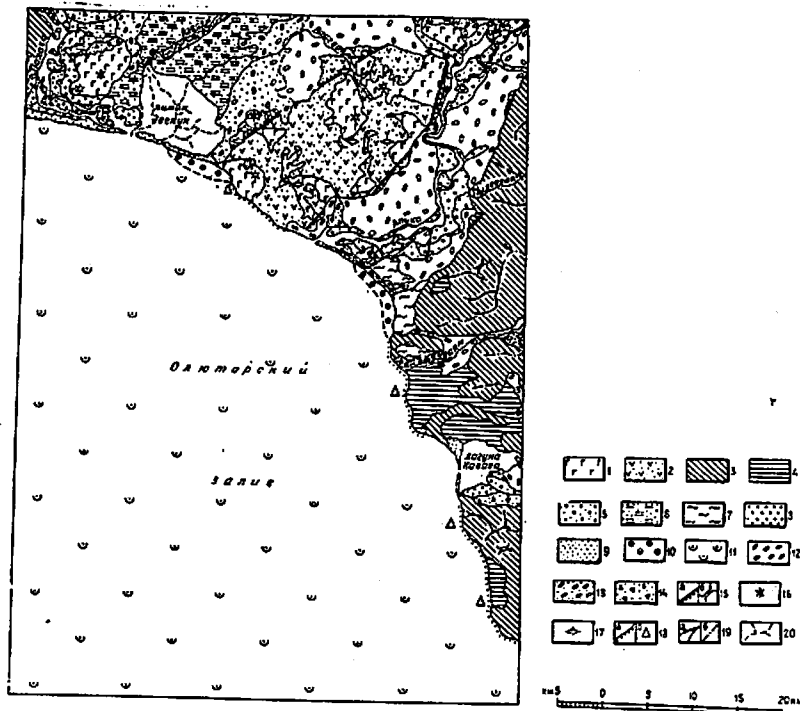


Рис.3. Геоморфологическая схема

1-2 - вулканогенный рельеф: 1 - рельеф, созданный излияниями лавы; 2 - рельеф, созданный эксплозивными процессами; 3-4 - выработанный рельеф: 3 - рельеф, созданный эрозией, но существенно переработанный склоновыми процессами; 4 - рельеф, созданный комплексной денудацией; 5-13 - аккумулятивный рельеф: 5 - рельеф, созданный речной аккумуляцией; 6 - рельеф, созданный озерно-болотной аккумуляцией; 7-11 - рельеф, созданный морской аккумуляцией: 7 - лагунно-морская равнина; 8 - высокая морская терраса; 9 - низкая морская терраса; 10 - подводная морская терраса; 11 - абразионно-аккумулятивная донная равнина; 12 - рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией; 13 - рельеф, созданный водо-ледниковыми потоками; 14 - рельеф, созданный совместной деятельностью временных потоков и плоскостным намывом; 15-18 - формы рельефа: 15 - тектонически предопределенные: а - уступы, б - седловины; 16 - шлакокопальные конусы; 17 - отпрепарированные субвулканические тела; 18 - абразионные формы: а - уступы, б - останцы; 19, 20 - прочие обозначения: 19 - жила водоразделов: а - гребневидных, б - уплощенных; 20 - русла, прослеживаемые на дне льдана

Рельеф, созданный эрозией, но существенно переработанный склоновыми процессами, развит в основном на востоке района в Олхонских горах. На участке южнее лагуны Кавача рельеф сильно расчленен, максимальные абсолютные отметки достигают 900 м, превышения - 600-700 м. Долины водотоков каньоно- и V-образные узкие с уступами и водопадами. Склоны крутые (25-40°), изобилуют осыпями, водоразделы пилообразные с денудационными скальными останцами, тектонически предопределенными седловинами. К морю горы обрываются крутым (35-60°) абразионным уступом высотой от 20 до 700 м. У подножия уступа пляж обычно отсутствует, иногда развит узкий беч с волноприбойными нишами; на продолжении бечка в море поднимаются скальные останцы высотой до 10 м. На других участках эрозионно-денудационный рельеф более сглажен - вершины и водоразделы уплощены, склоны менее крутые (15-25°) с курумовым покрытием и дельвиально-солифлюкционными шлейфами. Возраст рельефа обусловлен началом неотектонических движений в районе, продолжавшихся и на современном этапе.

Рельеф, созданный комплексной денудацией, представлен поверхностью выравнивания, распространенной фрагментарно на востоке территории. Абсолютные отметки поверхности выравнивания колеблются от 20 до 100 м, южнее р.Аничканваяма она поднята на высоту 200-340 м над уровнем моря. Поверхность выравнивания слабо всхолмленная, иногда почти плоская, часто заболоченная. Она формировалась на позднемажловых отложениях в связи с последующими за воздыманием тектонической стабилизацией и интенсивным размывом поднятия Олхонского полуострова с миоцена - миоценовые терригенные отложения в районе, по-видимому, корреляты этой поверхности.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф, созданный речной аккумуляцией, развит на поверхности низкой и высокой пойм (G²⁻³), широко распространенных в долинах рек района. Поверхность пойм ровная плоская, местами заболоченная, со следами блуждания русел, высохших стариц. Высота ее колеблется от 0,6 до 2,7 м, ширина в долинах крупных рек до 2-4 км. На поверхности пойм отмечаются невысокие уступы (до 0,5-1 м), соответствующие разным уровням стояния воды.

Рельеф, созданный озерно-болотной аккумуляцией, развит на сильно заболоченной равнине (G^I_{III}) к северу от озера Звекун.

Она слегка наклонена в сторону лимана и прорезана интенсивно извилистыми водотоками, впадающими в лиман; русла водотоков прослеживаются на дне лимана.

Рельеф, созданный морской аккумуляцией. Лагунно-морская равнина (Q_{III}^I) распространена в прибрежной полосе в междуречье Алуки и Аничканваяма. Поверхность ее ровная заболоченная, слабо наклонена в сторону акватории. Высота равнины 12-15 м над уровнем моря.

Высокая морская терраса (Q_{IV}^I) развита фрагментарно в устьях крупных рек и к югу от лагуны Кавача. Поверхность ее ровная, слабо заболочена. Высота террасы 8-12 м над уровнем моря.

Низкая морская терраса (Q_{IV}^{2-3}) представлена современными косами и барами в устьях рек, в районе лимана Эвекун и лагуны Кавача. Поверхность ее ровная плоская, осложнена невысокими (1-3 м) волноприбойными валами. Высота террасы 4-6 м, ширина до 0,8 км.

Подводная морская терраса (Q_{IV}) распространена вдоль береговой линии на продолжении долины Алуки и к югу от косы, отделяющей лиман Эвекун от акватории залива. Терраса прослеживается (на аэрофотоснимках) до глубины 10 м и слабо наклонена в сторону акватории.

Абразионно-аккумулятивная донная равнина (Q_{IV}) отвечает зоне шельфа в Олиторском заливе, развита на глубинах от 20 до 200 м. Ширина ее 50-60 км. Она полого (6-20°) наклонена в сторону континентального склона, осложнена ложбинами с относительной приглубленностью вблизи берега 5-10 м, являющимися продолжением крупных речных долин, и уступами, протягивающимися параллельно береговой линии.

Рельеф, созданный ледниковой аккумуляцией (Q_{III}^2), развит в долинах Алуки, Агваяма, Бол.Ольховаяма, Аничканваяма, Яхины. Поверхность морены неровная, носит холмисто-западинный характер, изобилует озерами, иногда осложнена узкими изоподобными грядами высотой 15-20 м. Превышения поверхности над уровнем моря 30-80 м.

Рельеф, созданный водо-ледниковыми потоками (Q_{III}^2), представлен флювиогляциальной равниной в долинах Агваяма и Бол.Ольховаяма. Поверхность ее ровная плоская заболоченная с большим количеством озер, располагается ниже поверхности морены, как бы прислоняясь к ней; граница между мореной и флювиогляциальной равниной нечеткая.

Рельеф, созданный совместной деятельностью временных потоков и плоскостным камышом (Q_{IV}), - делювиальные-пролювиальные шлейфы отмечены в южной и северо-западных частях территории. Приурочены они к подножиям скал, образуются от слияния нескольких конусов выноса и делювиальных шлейфов. Плоские поверхности конуса (накло-

нены к долине под углом 10-15°) и делювиальных шлейфов (угол наклона 10-20°) изоборожены веерообразно расходящимися промоинами.

В истории развития рельефа территории можно выделить несколько этапов. В миоценовое время в пределах горного сооружения (Олиторского полуострова) формировалась поверхность выравнивания и, видимо, был намечен общий план будущей гидросети. В центральной части и на западе района море по грабеннообразным понижениям проникало далеко в глубь континента. Начавшиеся в миоцене и продолжавшиеся в плиоцене дифференцированные тектонические движения предопределили современное мозаично-блоковое строение района и завершились мощной вспышкой вулканизма в южной зоне (зоне глубинного Алуцкого разлома) в раннечетвертичное время - образовался вулканический рельеф, осложненный в дальнейшем эрозионно-денудационными процессами.

В позднечетвертичное время происходит углубление долин, завершается оформление плана речной сети, эрозионно-аккумулятивные процессы в пределах грабенов поочередно сменяются лагунно-морскими и лиманными аккумулятивными. Заполнение долин способствует и позднечетвертичные ледники, сгужающие в них свой материал. Междуречья испытывают активное эрозионно-денудационное разрушение. Все эти процессы контролируются блоковыми новейшими движениями. На современном этапе тектонические движения достаточно активны, грабены испытывают тенденцию к погружению (затапливаются низовья рек), междуречья (блоки, испытывающие воздымание) активно разрабатываются эрозионно-денудационными процессами.

Анализируя особенности развития рельефа территории, можно сказать, что в целом тектоническая и геоморфологическая обстановка неблагоприятна для формирования россыпей. В блоках, испытывающих довольно интенсивное воздымание, преобладают эрозионные процессы; большинство водотоков характеризуется маломощным интративным аллювием. Что касается грабенов, к которым приурочены крупные водные артерии - Алука и Пахача, то здесь в низовьях рек в условиях погружения формировался в основном констративный аллювий, в котором полезные компоненты разубоживаются. Лишь на отдельных равновесных участках долины Алуки (ниже устья Бол.Ольховаяма и напротив устья Ачуваяма) гидродинамические условия приемлемы для образования россыпей. В то же время, принимая во внимание наличие коренных источников золота и периодичность тектонического режима в районе, не исключены погребенные аллювиальные и морские россыпи в долине Алуки и в районе лимана Эвекун. Ровные, иногда почти прямолинейные очертания береговой линии Олиторского залива с учетом гидродинамических условий транспортировки материала (северо-запад-

ное прибрежное течение, приливно-отливная и штормовая деятельность) не способствуют широкому развитию подводных аккумулятивных форм; они формируются лишь в районе лимана Эвекун и к юго-востоку от устья Алуки. Что касается их насыщенности золотом, то ее можно ожидать лишь в подводной террасе у лимана Эвекун, где в непосредственной близости располагаются коренные источники и имеются промежуточные коллекторы - ледниковые, водно-ледниковые, озерно-болотные, морские отложения.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В районе обнаружены проявления меди, ртути, молибдена, шликерные ореолы рассеяния сфалерита, молибденита, киновари, металлометрические ореолы рассеяния меди и цинка.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на 1 января 1978 г.

Цветные металлы

Медь

Проявление (IV-4-I) находится на южном склоне г.Серой. Здесь в зоне экзоконтакта интрузии палеогеновых плагногранитов в ороговичкованных пиритизированных туфах основного состава ватинской серии на площади около 16 км² отмечаются редкая мелкая вкрапленность халькопирита и примазки малахита. С ними ассоциирует пластинчатый гематит, слогающий крутонаклонную жилу северо-восточного простирания мощностью 30-50 см, протяженностью 200-250 м. В двух точечных и шести штучных пробах из ороговичкованных туфов с вкрапленностью халькопирита химическим анализом установлена медь (0,6-1%).

Металлометрический ореол рассеяния (III-4-4) включает проявление (IV-4-I) и охватывает палеогеновые плагнограниты и туфы ватинской серии, местами с редкой вкрапленностью пирита и халькопирита. Площадь ореола 22 км². В 84 металлометрических пробах (из 150) установлена медь в содержаниях: 0,02-0,03% - в 62 пробах, 0,04-0,06% - в 15 пробах, 0,08-0,2% - в 7 пробах. Повышенные количества меди (0,06-0,2%) отмечаются в основном на ороговичкованных породах с видимой вкрапленностью пирита и халькопирита.

Благоприятная геологическая обстановка, характер и площадное развитие оруденения требуют дальнейшего изучения проявления.

Цинк

Шликерной ореол рассеяния сфалерита (III-4-I) находится южнее лагуны Кавача. Площадь его 16 км². В 23 пробах (из 51) из аллювиальных и склоновых отложений обнаружены знаки сфалерита.

Металлометрический ореол рассеяния (III-4-3) расположен южнее лагуны Кавача в поле развития палеогеновых плагногранитов и ороговичкованных туфов ватинской серии, местами с редкой вкрапленностью пирита и халькопирита. Площадь его 16 км². В 63 металлометрических пробах (из 150) совместно с медью (0,02-0,2%) спектральным анализом установлен цинк: 0,04 - в 38 пробах, 0,05% - в 20 пробах, 0,06-0,08% - в 5 пробах.

Шликерной и металлометрический ореолы являются прямыми поисковыми признаками частично вскрытого эрозией цинкового оруденения и подлежат дальнейшему изучению.

Редкие металлы

Молибден

Проявление (III-4-5) расположено в 3 км к югу от лагуны Кавача. Здесь в краевой части интрузии внутри контура (0,3 км²) пиритизированных плагногранитов на разобленных участках (от 1 до 8 км²) развиты окварцованные породы (прожилки мощностью 0,2-1,5 см, протяженностью 0,5-4 м, частота встречаемости - 4-8 прожилков на 1м²), местами содержащие редкую видимую вкрапленность и примазки тонко-чешуйчатого молибденита. Химический анализ установил в двух точечных пробах из окварцованных плагногранитов молибден (0,005 и 0,013%), в четырех пробах (из 13) из пиритизированных плагногранитов содержания молибдена от 0,001 до 0,01%. В ассоциации с молибденитом в окварцованных и пиритизированных плагногранитах в виде мелкой вкрапленности присутствуют халькопирит и сфалерит (по данным химического анализа содержания меди - 0,03%, цинка - 0,03%).

Шликерной ореол рассеяния молибденита (III-4-2) приурочен к проявлению (III-4-5). Площадь ореола 3 км². В восьми пробах (из 14) из аллювиальных и склоновых отложений обнаружены знаки молибденита.

Благоприятная и геологическая обстановка, комплексный характер оруденения и шликерной ореол свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения проявления.

В районе в пределах Пахачинского хребта обнаружено одно проявление и два шлиховых ореола рассеяния киновари.

Проявление (I-3-2) находится в верховьях Ваачвайма (пер.Культбазовский). Вмещающими оруденение отложениями являются гидротермально измененные туфы и брекчии, в меньшей степени лавы андезитодацитового состава в центральной части нижнечетвертичного стратовулкана. Каолинизированные породы развиты вокруг поля (0,2 км²) пропилитизированных пород в полосе шириной 100-300 м, каолин-опаловые породы слагают прожилки (мощность 0,1-1,0 см, протяженность 0,5-3,0 м, частота встречаемости - 4-6 прожилков на 1 м², площадь участка прожилкования около 30 м²) и жилу мощностью 0,6-1,0 м, протяженность 30 м внутри поля пропилитов. Ртутная минерализация представлена киноварью в ассоциации с реальгаром и аурипигментом. Тип руд вкрапленный (в пропилитизированных и каолинизированных породах) и прожилково-вкрапленный (в каолин-опаловых породах); размер вкраплений 0,2-6 мм, мощность прожилков 0,5-4 мм, протяженность 0,1-0,6 м, ориентировка беспорядочная. Во всех пробах (две точечные, одна бороздовая, восемь штучных) из каолин-опаловых пород спектральным анализом установлена ртуть: 0,01-0,06% - в четырех пробах, 0,0008-0,001% - в семи пробах. В 74 точечных, штучных и металлотрических пробах (из 319) из каолинизированных и пропилитизированных пород выявлены следующие содержания ртути: 0,00001-0,00006% - в 58 пробах, 0,00008-0,004% - в 16 пробах. С ртутью везде ассоциирует мышьяк (0,001-0,018%) и сурьма (0,0009-0,009%), в каолин-опаловой жиле (в двух штучных пробах из восьми) установлено золото (0,3 и 1 г/т).

Проявление представляет практический интерес ввиду благоприятной геологической обстановки, значимых содержаний ртути, масштабов оруденения.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (I-3-I) выявлен в долине Ваачвайма. Площадь ореола 25 км². В 51 пробе из 61 обнаружена киноварь; в 39 пробах до 10 знаков, в 10 - до 100 знаков, в двух более 100 знаков. Зерна, как правило, не скатаны, размер их 0,1-0,5 редко до 1 мм. Ореол приурочен к проявлению ртути (I-3-2) и является подтверждением его перспективности.

Шлиховой ореол рассеяния киновари (I-2-I) находится в юго-западной части Пахачинского хребта. Площадь ореола 18 км². В 11 пробах из 24 содержатся знаки киновари. Коренным источником выноса киновари являются частично вскрытые пропилитизированные туфы и брекчии вблизи центра предполагаемого апулского вулкана.

Золото

Проявление (I-3-3) обнаружено в Пахачинском хребте на участке мышьяково-ртутной минерализации. В каолин-опаловой жиле мощностью 0,6-1 м видимой протяженностью 30 м с ртутью и мышьяком ассоциирует золото: в двух штучных пробах (из восьми) спектральный анализ установил содержания 0,3 и 1 г/т, что увеличивает значимость объекта.

На морской косе шириной 0,5-0,8 км и протяженностью 5 км, отделяющей лиман Эвекуи от залива, золото в количестве 3-4 знаков обнаружено в 11 шлиховых пробах из 17. Золотинки имеют вид тонких скатанных и полускатанных пластинок размером 0,2-0,4 мм. Шлиховой поток можно рассматривать как индикатор россыпи, формирующейся в расположенной рядом с косой подводной морской террасе. Единичные знаки золота обнаружены в 66 разрозненных пляжах в аллювии почти всех водотоков района, морских, ледниковых и водноледниковых отложениях. Коренными источниками его являются гидротермально измененные породы (с золото-сульфидным оруденением на сопредельной с востока территории [10]) и золотосодержащим мышьяково-ртутным оруденением в Пахачинском хребте).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Обломочные породы

Галечник и гравий

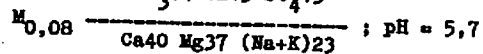
Галечник и гравий широко распространены на территории. Выделяется как первоочередные наиболее удобные в транспортном отношении участки: в долине Апуки севернее Культбазы (современные аллювиальные отложения, площадь выходов 31 км², мощность 1,5-3 м); в районе поселков Апука на площади 4 км² и Усть-Пахачи на площади 8 км² (современные морские отложения, мощность 2-4 м). Гравийно-галечные образования составляют 60-70% объема аллювия, 40-50% объема морских отложений. Результаты испытания проб гравийно-галечной смеси из высокой поймы Апуки у Культбазы: объемный вес 2,54 г/см³, пустотность 29%, водопоглощение 0,8%, морозостойкость 0,4%, калориметрия удовлетворительная, гранулометрический состав (в %): 40 мм - 0,38; 20 мм - 16,13; 10 мм - 28,94; 5 мм - 8,52;

2,5 мм - 28,02; менее 2,5 мм - 17,51; органические примеси незначительны. Результаты испытаний пробы гравийно-галечной смеси из морской террасы у пос. Алука: объемный вес 2,58 г/см³, пустотность 25%, водопоглощение 0,8%, морозостойкость 0,5%, калориметрия удовлетворительная, гранулометрический состав (в %): 40 мм - 12,52; 20 мм - 19,5; 10 мм - 27,34; 5 мм - 16,31; 2,5 мм - 8,49; менее 2,5 мм - 15,84. Галечник и гравий пригодны для дорожного строительства, а после отсева песка могут применяться как заполнитель бетона марки "400" (ГОСТ 10268-70). Запасы их велики.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

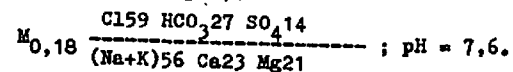
В соответствии с особенностями геологического строения района выделяются водоносные комплексы рыхлых (аллювиальных, ледниковых и водно-ледниковых, делювиально-пролювиальных, морских) четвертичных отложений, вулканогенных четвертичных и терригенно-вулканогенных позднемеловых образований. Питание их происходит в основном за счет атмосферных осадков, отчасти - таяния многолетне-мерзлых грунтов. Кроме того, воды отдельных комплексов подпитываются за счет других, например, воды аллювиальных отложений - за счет дренирования вод ледниковых, водно-ледниковых, делювиально-пролювиальных, вулканогенных и терригенно-вулканогенных образований.

Водоносный комплекс рыхлых четвертичных отложений развит преимущественно в пределах речных долин и на побережье. Хорошей водообильностью обладают аллювиальные, ледниковые и морские образования. По типу воды пластово-поровые; коллекторами являются валунники, галечники, гравийники, пески, водоупорами - суглинки, глины, коренные породы, иногда линзы мерзлых грунтов. Мощность аллювиального водоносного горизонта 2-4 м, ледникового - 20-40 м. Источники нисходящего типа приурочены к подножиям террас и контактам с водоупорами, дебит их 0,5-1 л/с. Воды бесцветные, без привкуса и запаха, по составу гидрокарбонатно-кальциевые, нейтральные или слабокислые с низкой минерализацией (0,03-0,08 г/л); жесткость 0,2-0,8 мг.экв/л. Наиболее характерный химический состав вод (на примере вод ледниковых отложений в долине Алуки) следующий (по Курлову):

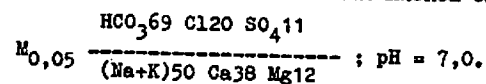


Водоносный горизонт морских отложений развит на побережье, мощность его 4-12 м. Воды бесцветные с солоноватым (иногда сильным) привкусом, слабощелочные минерализованные; жесткость

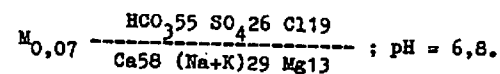
1,2 мг.экв/л. Состав вод хлоридно-магниево-кальциево-натриевый (проба из колонки в пос. Алука):



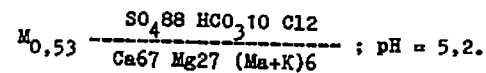
Водоносный комплекс вулканогенных четвертичных образований развит в Пахачинском хребте. Воды трещинные и трещино-поровые, циркулируют в туфах, брекчиях и лавах алуцкой свиты. Водообильность комплекса средняя. Нисходящие источники безнапорных вод тяготеют к эрозионным склонам: дебит их 0,2-0,5 л/с. Воды хорошего качества, нейтральные, по составу - гидрокарбонатно-натриевые; минерализация вод 0,05-0,07 г/л, жесткость 0,26-0,41 мг.экв/л. Характерный химический состав вод этого комплекса следующий:



Водоносный комплекс позднемеловых терригенно-вулканогенных образований развит в Олиторских горах. Воды трещинные, циркулируют в туфах и брекчиях; водоупорами являются потоки лав и горизонты кремнистых пород. Водообильность комплекса слабая. Источники нисходящие, тяготеют к абразионным и эрозионным склонам, зонам дробления вдоль разрывных нарушений; дебит источников 0,2-0,8 л/с. Воды гидрокарбонатно-кальциевые слабо минерализованные. Типовой состав их следующий (бассейн Аничканваяма):



Таким образом, фон в районе создают воды гидрокарбонатно-кальциевые или натриевые, нейтральные и слабокислые. Воды в пределах участков гидротермально измененных пород с сульфидным оруденением более кислые, имеют повышенную минерализацию и сульфатно-кальциевый состав:



Следовательно, на территории могут быть использованы гидрохимические методы поисков.

Район в целом, за исключением узкой береговой полосы, обеспечен поверхностными водами, пригодными для технического и хозяйственного водоснабжения. Населению прибрежных поселков Алука и Усть-Пахачи взамен используемых солоноватых жестких вод морского горизонта могут быть рекомендованы воды аллювиального горизонта и вулканогенного комплекса четвертичных отложений.

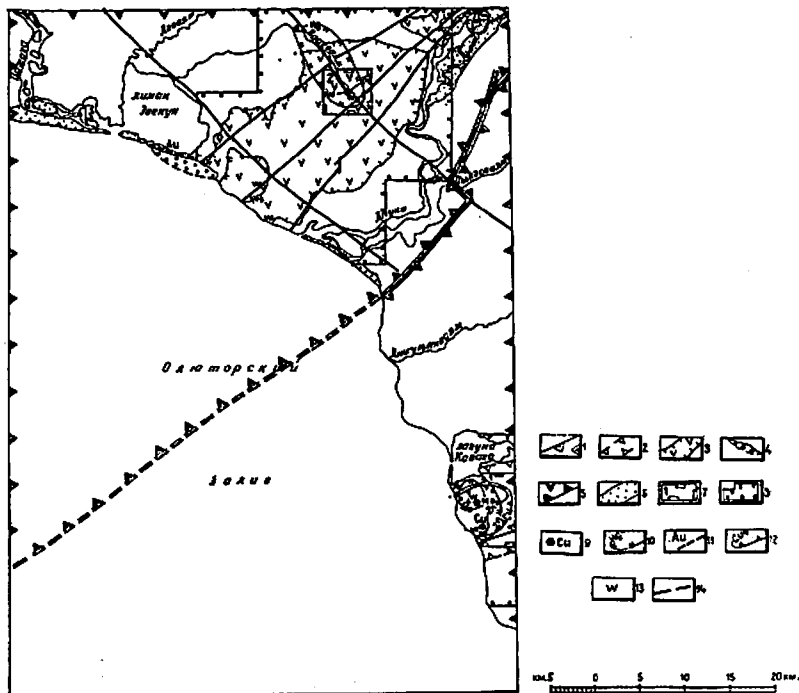


Рис.4. Прогнозная схема

Олюторское поднятие: 1-2 - площади, перспективные на: 1 - медноколчеданное оруденение; 2 - медно-молибденовое и цинковое оруденение; Алукувайский прогиб; 3-5 - площади, перспективные на: 3 - мышьяково-ртутное (с золотом) оруденение; 4 - золото в россыпи (в подводной морской террасе); 5 - нефть и газ (Нижне-Пахачинский ВНКБ); 6 - площадь, перспективная на галечники и гравий; 7 - площади, рекомендуемые для проведения общих поисковых работ на: медь, молибден и цинк (1); ртуть и золото (2); 8 - площадь, рекомендуемая для постановки геологосъемочных работ м-ба 1:50 000; 9 - проявления меди (Cu), молибдена (Mo), ртути (Hg) и золота (Au); 10 - шлиховые ореолы рассеяния сфалерита (Zn), молибденита (Mo), киновари (Hg); 11 - шлиховой поток рассеяния золота (Au); 12 - металлометрические ореолы рассеяния меди (Cu), цинка (Zn); 13 - гидротермально измененные породы; 14 - разрывные нарушения

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

В пределах района выделяются площади, перспективные на медноколчеданное, медно-молибденовое и цинковое оруденение, на мышьяково-ртутное (с золотом) оруденение, на золото в россыпях, на нефть и газ (рис.4). Их выделение предопределено положением района на

стыке крупных тектонических структур: Олюторского поднятия и Алукувайского прогиба.

К площади, перспективной на медноколчеданное оруденение, отнесено Олюторское поднятие с широко развитыми здесь вулканогенными (основного и среднего состава) и терригенно-вулканогенными позднемеловыми образованиями, вмещающими субвулканические тела андезитов. В подобной геологической обстановке на сопредельных территориях [10,22] выявлены проявления медноколчеданной формации.

Площадь, перспективная на медно-молибденовое и цинковое оруденение, выделяется в пределах Олюторского поднятия южнее лагуны Кавача на основании выявленных здесь проявлений меди, молибдена, шлиховых ореолов рассеяния молибденита и сфалерита, металлометрических ореолов рассеяния меди и цинка и благоприятной геологической ситуации: палеогеновые плаггиограниты, приуроченные к зоне субширотных разрывных нарушений, промывают отложения ватинской серии; оруденение локализовалось в перитизированных и окварцованных плаггиогранитах в краевой части интрузии и ороговикованных туфах и брекчиях основного состава в зоне ее экзоконтакта.

Выделение площади Пахачинского хребта в пределах Алукувайского прогиба как перспективной на мышьяково-ртутное (с золотом) оруденение опалитовой формации определяется положением района в Ачайвайской ртутноносной зоне [21], выявленными проявлениями ртути и золота, двумя шлиховыми ореолами рассеяния киновари, шлиховым потоком рассеяния золота, сульфатно-кальциевым составом подземных вод и геологической обстановкой: оруденение приурочено к каолин-опалитовым породам и пропитатизированным туфам, брекчиям и лавам андезито-дацитового состава в центральных частях алукувских стратовулканов; раннечетвертичный вулканизм и последующая гидротермальная деятельность контролируются зонами пересечения северо-восточных и северо-западных разрывных нарушений. Благоприятные условия для локализации оруденения создают потоки базальтов, перекрывающие местами породы андезито-дацитового состава и экранировавшие гидротермы.

Перспективность подводной морской террасы, расположенной у косы лимана Эвекун, на золото в россыпи определяется близостью коренных источников, наличием промежуточного коллектора и индикатора (шлихового потока рассеяния в морской косе), а также благоприятными гидродинамическими условиями в этой части прибрежной зоны шельфа. Что касается континентальной части территории, то россыпей здесь, по-видимому, нет. Однако широкая площадная зараженность золотом аллювия большинства водотоков, ледниковых и водно-ледниковых отложений, наличие коренных источников и местами

благоприятная геоморфологическая обстановка не позволяют полностью исключить возможность их существования.

Площадь, перспективная на нефть и газ, включающая Алукаямский прогиб и зону Алуцкого глубинного разлома (с прилегающим шельфом [4], относится к Нижне-Палачинскому, возможно, нефтегазовосному бассейну (ВНГБ) [9]. Перспективы нефтегазовосности района связываются с молассовыми палеоген-неогеновыми образованиями (ильинская серия и пахачинская свита). Основными факторами, определяющими благоприятный прогноз, являются: широкое развитие и значительная мощность (до 2,5 км) кайнозойских отложений в Алукаямском прогибе [8,9]; рассеянная микробитуминозность маслянистого и маслянисто-смолистого типа в этих отложениях; сочетание в разрезе пород с удовлетворительными коллекторскими свойствами (туфопесчаников, песчаников, туфогравелятов) и флюидоупоров (аргиллитов); умеренная дислоцированность отложений. Наиболее перспективной структурой является Алуцкий грабен, по-видимому, развивающийся длительное время как сопряженный с глубинным разломом узкий прогиб. Зона Алуцкого глубинного разлома могла служить путем миграции нефти, а оперяющие трещины — структурными ловушками. Площадь Олторского поднятия (и прилегающая часть шельфа) бесперспективна на нефть и газ ввиду отсутствия признаков нефтегазовосности в породах ватинской серии и ачайваямской свиты и неблагоприятных структурно-тектонических факторов (относительно сложная дислоцированность отложений; широкое развитие мелких разрывных нарушений, интрузивных тел) [II].

Территория богата строительными материалами. Площадь, перспективная на галечники и гравий в современных аллювиальных и морских отложениях, выделяется в долине Алуки севернее Культбазы и на побережье Олторского залива вблизи поселков Алука и Усть-Пахачи. Рекомендуемые участки наиболее удобны в транспортном отношении и являются первоочередными.

В соответствии с вышеприведенной оценкой перспектив района рекомендуется проведение общих поисков: на ртуть и золото — в верховьях Ваачваяма на площади II км²; на медь, молибден и цинк — в районе г.Серой на площади 40 км². Кроме того, в районе Пахачинско-хребта и к югу от лагуны Кавача рекомендуется постановка геологосъемочных работ м-ба 1:50 000.

Для выявления локальных нефтегазовосных структур в Алукаямском прогибе рекомендуется постановка сейсморазведочных работ (в том числе сейсмоакустического профилирования в пределах акватории Олторского залива).

ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

1. АЛЕКСЕЕВ Э.С. О тектоническом положении юго-восточной части Корякского нагорья. БМОИП, 1974, отд.геол., т.Х/IX, вып.3, с.141.
2. ГАЙНАНОВ А.Г., ИСАЕВ Е.Н., СТРОЕВ П.А., УШАКОВ С.А. Изостазия и структура литосферы Берингова моря и Алеутской дуги. В сб.: Морские гравиметрические исследования, вып.5. Изд-во МГУ, 1970, с.32-40.
3. Геология СССР, т.XXX, кн.П. "Недра", 1970, с.536.
4. ГНИБИЛЕНКО Г.С., СВАРИЧЕВСКИЙ А.С. Структура и перспективы нефтегазовосности акватории Берингова моря. "Советская геология", 1974, № 1, с.89-96.
5. ЕФИМАЗАРОВ Б.Х., ДУНЦО О.П. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000, лист Р-59 (объяснительная записка). "Недра", 1964, с.121.
6. Тихий океан. Геофизика дна Тихого океана. "Наука", 1974, с.180.
7. УСТИНОВ Н.В. Геологическая карта СССР м-ба 1:200 000, лист Р-59-XXVI (объяснительная записка). "Недра", 1972, с.81.

Ф о н д о в а я х)

8. АНИКЕЕВА Л.И., ЕФИМАЗАРОВ Б.Х., ПИЧУГИНА Г.К. Тектоника и магматизм южной части Корякского нагорья (отчет по теме 300-В). 1966, № 272113.
9. БАБЕНОВА О.К. и др. Геолого-геохимическое обоснование перспектив нефтегазовосности южной части Корякского нагорья. М., Библиотека МГУ, 1974, № 48310.
10. БАШАРКЕВИЧ А.Л., ДМИТРИЕВА В.К. и др. Отчет по геологической съемке м-ба 1:200 000 на территории листов Р-59-XXXIII, XXXIV, 0-59-III. 1975, № 346144.
11. БАШАРКЕВИЧ А.Л., ДМИТРИЕВА В.К. и др. Отчет по геологической съемке м-ба 1:200 000 на территории листа Р-59-XXXII. 1976, № 354021.
12. БЕЛЛЕВ И.В. и др. Отчет о работе Олторской аэромагнитной партии (м-б 1:200 000) за 1963 г. 1964, № 254155.

х) Работы находятся во Всесоюзных геологических фондах.

13. ДЕГТИРЕНКО Д.П., МОНАХОВА А.С. Стратиграфия четвертичных отложений, геоморфология и новейшая тектоника восточной части Олюторского хребта (отчет по теме 300-Г). 1965, № 267653.

14. ДЕКИН Г.П. Пятимиллиметровая гравиметрическая съемка м-ба I:I 000 000 в южной части Корякского нагорья. 1964, № 274198.

15. ДМИТРИЕВА В.К. Кайнозойский этап развития Камчатки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. М., Библиотека им.В.И.Ленина, 1975.

16. ЗАЦЕПИН Е.Н., РЕЕВСКИЙ Н.Н., УСТИНОВ Н.В. Аэромагнитная съемка м-ба I:500 000 и I:I 000 000 в юго-западной части Берингова моря (отчет Полярной ГФЭ за 1975 г.), № 353302.

17. КОГАН Н.Л., ПИНАЕВ А.А., ШЕЛЕСТОВ Ф.А. Отчет о региональных морских сейсморазведочных работах МОВ-Ц и МОВ в Олюторском и Карагинском заливах Берингова моря в 1975 г. 1976, № 353301.

18. КОЛЯДА А.А. Геологическое строение территории листа Р-59-XXV, XXXI. 1965, № 265477.

19. МОРОЗ И.Ф. Отчет о работе Пахачинской геологосъемочной партии (м-б I:500 000) за 1958 г. 1959, № 216617.

20. РОТМАН В.К. Палеовулканизм Курило-Камчатского региона. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. М., Библиотека им.В.И.Ленина, 1975.

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

22. ЦУКЕРНИК А.Б. Отчет по геологосъемочным работам на территории листа Р-59-XXV м-ба I:200 000. 1972, № 321666.

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

Приложение

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

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение проявления)	Ссылка на литературу (номер по списку литературы)	Примечание
		Медь		
IV-4	I	г.Серая		В коренном залегании
III-4	4	То же		Металлометрический ореол рассеяния
		Цинк		
III-4	I	г.Серая		Шлиховой ореол рассеяния
III-4	3	То же		Металлометрический ореол рассеяния
		Молибден		
III-4	5	г.Серая		В коренном залегании
III-4	2	То же		Шлиховой ореол рассеяния
		Ртуть		
I-2	I	Юго-западная часть Пахачинского хребта		Шлиховой ореол рассеяния
I-3	2	Верховья Ваачвалыма		В коренном залегании
I-3	I	То же		Шлиховой ореол рассеяния
		Золото		
I-3	3	Верховья Ваачвалыма		В коренном залегании