

СБ 20461(3)

О-58-VII, VIII

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР

КАМЧАТСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Уч. № 0299

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ ЗАПАДНО-КАМЧАТСКАЯ

Лист О-58-VII, VIII

Объяснительная записка

Составитель *Ю.А.Новоселов*

Редактор *Э.А.Абрахимов*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

19 декабря 1968 г., протокол № 40



12569

МОСКВА 1981



СА 3253

## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа 0-58-УП, УШ находится на восточном побережье перешейка п-ова Камчатка и ограничена координатами:  $58^{\circ}40'$ - $59^{\circ}20'$  с.ш. и  $162^{\circ}00'$ - $163^{\circ}30'$  в.д. По административному делению она входит в состав Карагинского района Корякского национального округа Камчатской области РСФСР. Суша составляет  $3900 \text{ км}^2$ , остальную часть занимает акватория Берингова моря (пролив Литке).

Западная часть площади представляет собой средневысотную горную страну, расчлененную широкими троговыми долинами рек на ряд хребтов. Абсолютные высоты здесь колеблются в пределах 600-1500 м, при относительных превышениях от 300 до 1400 м. Склоны гор крутые, рассечены многочисленными ручьями. Водоразделы чаще всего узкие, скалистые, редко сглаженные. Отроги хребтов в восточном направлении сменяются прибрежной холмисто-озерной равниной шириной 10-20 км. Высота ее равна 40-150 м. В сторону моря равнина большей частью обрывается абразионным уступом высотой 10-50 м. Вдоль абразионных обрывов развита узкая полоса пляжа. Береговая линия изрезана лагунами и бухтами, наиболее крупными из которых являются бухты Оссора и Карага. Широко распространены галечные косы, часто отгораживающие бухты от открытого моря.

Реки района принадлежат бассейну Берингова моря; наиболее крупные из них (Карага, Макаровка, Зимник, Дранка) в низовьях имеют медленное течение, часто меандрируют, глубины достигают 2-4 м при ширине русел в межень 200-400 м. На этих участках рек возможно движение на батах и моторных лодках. Подобный же характер имеют и другие реки, протекающие по равнине. В средних

частях и верховьях крупных рек течение более стремительное, глубины уменьшаются до 0,7–1,5 м. Боковые притоки представляют собой типичные горные реки, протекающие в трогах, в которые врезаны долины с V-образным или ящикообразным поперечным профилем, течение их бурное, нередки пороги. Мелкие водотоки, стекающие с крутых склонов, изобилуют водопадами. Паводки происходят в конце июня – начале июля, к концу лета все реки (за исключением приустьевых частей крупных рек) проходимы вброд.

Климат района холодный, морской. Зима сравнительно мягкая, со среднемесячной температурой  $-12-15^{\circ}\text{C}$  и минимальной  $-28,8^{\circ}$ . В это время преобладают ветры северных румбов, со скоростью до 5,5 м/сек, редко 14 м/сек (данные Оссорской метеостанции). Снеготаяние на побережье начинается в мае. Основная часть снегового покрова в горах сходит к середине июля. Лето прохладное – среднемесячные температуры июля и августа  $+11-12^{\circ}$ , максимальные – до  $30^{\circ}$ . Летом господствуют ветры юго-восточного и южного направлений, со скоростью 1–3 м/сек. Первые заморозки в горной части наблюдаются в конце августа. Снеговой покров в горах устанавливается в конце сентября – начале октября, на побережье – на месяц позже. Количество осадков колеблется в пределах 550–600 мм, большинство их приходится на лето и осень. Длительность безморозного периода составляет 80–90 дней.

В долинах рек произрастают тополь, ветла, у подножий склонов – береза, обычны многочисленные заросли ивыняка, ольхи, рябины. Холмисто-озерная равнина покрыта кедровым и ольховым стлаником с участками сухой и мокрой тундры и небольшими березовыми рощами. На склонах гор до отметок 400–600 м также распространены ольховый и кедровый стланик, выше наблюдаются каменистые тундры с угнетенными формами кустарниковой растительности. Вершины гор, как правило, растительного покрова не имеют.

Животный мир в количественном отношении не богат. Здесь встречаются медведь, редко снежный баран, волк, лиса, соболь, горностай, россомаха, грызуны – камчатский суслик, тарбаган, заяц. Из пернатых обитают куропатки, вороны, сороки, чайки и перелетные утки. Во время нереста в бухты и реки заходят лососевые рыбы, а также корюшка, мойва, навага, в прибрежной полосе водятся камбала, бычки.

Населенные пункты – районный центр Оссора, клх. "Ударник", поселки Макарьевское и Дранка – расположены на побережье. Связь между ними летом осуществляется морским транспортом, зи-

мой – на вездеходах и собачьих упряжках. Населенные пункты связаны вывчными тропами; тропы проходят также по всем крупным долинам.

Обнаженность района неравномерная. Горная часть обнажена удовлетворительно, на прибрежной равнине выходы коренных пород практически отсутствуют.

Первые сведения о геологическом строении территории были получены в результате маршрутных исследований М.Ф.Дзвали в 1931–1932 гг., А.В.Щербакова в 1937 г. и Г.М.Власова в 1941 г. Эти работы в настоящее время представляют лишь исторический интерес.

В 1953 г. достаточно полные сведения о геологическом строении площади были получены в результате съемочных работ масштаба 1:1 000 000 (Тихков, 1954ф). Используя в своих построениях стратиграфическую схему Г.М.Власова, выработанную в более северных районах (Власов, 1941ф; Бочкарев, 1952ф), Б.Т.Тихков в пределах площади листа выделяет позднемеловую кремнисто-вулканогенную толщу, олигоцен-миоценовую терригенную ковачинскую толщу, нижне-среднемиоценовую туфо-андезитовую толщу, липарито-дацитовый комплекс позднемиоценового возраста, четвертичные вулканогенные и рыхлые образования. Работами устанавливается нефтеперспективность района.

В 1958 г. территория перекрывается геологической съемкой масштаба 1:500 000 (Кривов, 1959ф; Новоселов, 1959ф). В результате исследований стратиграфическая схема и контуры развития геологических образований района были несколько уточнены, на площади выявлены проявления самородной серы и шлиховые ореолы кинновари.

В 1959 г. исследованная площадь была перекрыта гидрогеологической съемкой масштаба 1:1 000 000 (Тихомиров, 1960ф; Аксенович, 1960ф). Эти исследователи предлагают для района стратиграфическую схему, разработанную для Западной Камчатки.

С целью получения дополнительных материалов для составления Государственной геологической карты листа 0–58 масштаба 1:1 000 000 в 1960 г. проводятся тематические стратиграфические работы (Грязнов, Новоселов, 1961ф). Эта карта была издана в 1964 г.

В течение 1964–1966 гг. проводилось геологическое картирование территории листа с целью составления геологической карты масштаба 1:200 000 и подготовки ее к изданию (Новоселов, 1965ф; Лоншаков, 1966ф; Новоселов, 1966ф).

В 1959 г. на площади проведена аэромагнитная съемка масштаба 1:200 000 (Ривов, 1960ф), а в 1966 г. - гравиметрическая съемка масштаба 1:1 000 000 (Брахаев, 1967ф).

При составлении геологической карты листа 0-58-УП, УШ, карты полезных ископаемых и объяснительной записки в основу положены материалы геологической съемки масштаба 1:200 000 и результаты дешифрирования аэрофотоснимков масштаба 1:60 000.

## СТРАТИГРАФИЯ

Стратиграфически образующиеся образования рассматриваемого района представлены верхнемеловыми кремнисто-вулканогенными, палеогеновыми терригенными, неогеновыми осадочными и эффузивно-пирокластическими отложениями, а также эффузивными и рыхлыми осадочными породами четвертичного возраста.

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

Отложения Ирунейской свиты (Ст<sub>2</sub><sup>1</sup>) вскрываются в северо-западной части территории, прослеживаясь почти непрерывной полосой север-северо-восточного простирания от р.Вакингииваям на севере до р.Зимник на юге.

Свита складывается кремнисто-туфогенными и эффузивно-пирокластическими образованиями: туфами андезитовых порфиритов, кремнистыми сланцами и кремнистыми туфогенными аргиллитами, лавами среднего и основного состава. Преобладающее развитие получили пирокластические породы. Отложения характеризуются фацальной изменчивостью по простиранию, что в сочетании со сложной разрывной тектоникой и отсутствием надежных маркирующих горизонтов не позволило составить полный разрез свиты. В большинстве пересечений можно наблюдать в лучшем случае лишь небольшой мощности частные разрезы, которые слабо увязываются друг с другом.

На отдельных участках (междуречье Вакингииваям - Карага) намечается обособление сугубо вулканических пород от туфогенно-кремнистых. На левобережье р.Карага описан наиболее характерный разрез туфо-кремнистых образований (снизу вверх):

1. Туфы псефитовые массивные зеленые крепкие . . . . .	8 м
2. Туфы псефитовые с прослоями (0,3-0,5 м) псефо-псаммитовых туфов . . . . .	50 "
Закрыто . . . . .	20 "
3. Кремнистые сланцы серые обохранные по трещинкам . . . . .	3 "
4. Андезитовые порфириты серые, обохранные . . . . .	15 "
Закрыто . . . . .	40 "
5. Ленточное переслаивание кремнистых аргиллитов и кремнистых сланцев серого и зелено-серого цвета. Мощность "лент" 0,1-0,2 м. Часто встречается обломки призматического слоя иноцерамов и их отпечатки, среди которых определены <i>Inoceramus ex gr. schmidtii Mich.</i> (определение Г.П.Тереховой, СВТГУ) и <i>I. cf. vachalinensis Sok.</i> (определение А.Ф.Ефимовой, СВТГУ). . . . .	8 "
6. Туфы зеленые псаммитовые . . . . .	4 "
7. Переслаивающиеся кремнистые аргиллиты и сланцы, аналогичные слою 5 . . . . .	8 "
8. Переслаивающиеся зеленые псаммитовые и алевроитовые туфы (от 0,1- до 2-3 м) с кремнистыми аргиллитами (0,1-0,2 м) . . . . .	100 "
9. Переслаивающиеся псаммитовые и псефо-псаммитовые туфы (0,5-3 м) с единичными прослоями кремнистых пород (до 2 м). Встречаются обломки призматического слоя иноцерамов . . . . .	200 "
10. Чередующиеся слоистые и массивные псаммитовые туфы с кремнистыми туфогенными аргиллитами (0,3-2 м) . . . . .	150 "
Общая мощность 606 м.	
На правобережье р.Вакингииваям, надстраивая описанный разрез, залегают (снизу вверх):	
1. Туфы псаммо-псефитовые серо-зеленые грубо-слоистые . . . . .	20 "
2. Переслаивание псаммитовых и алевропелитовых зеленых туфов . . . . .	10 "
3. Туфобрекчии темно-серые . . . . .	10 "
4. Туфы псаммитовые темно-зеленые и темно-серые грубослоистые . . . . .	18 "
5. Туфобрекчии пестрой зелено-серой окраски с мелкими прожилками и миндалинами цеолитов . . . . .	20 "

6. Туфы псаммитовые и псефитовые серо-зеленые массивные . . . . .	5 м
7. Чередующиеся массивные псефитовые туфы и туфобрекчии . . . . .	30 "
8. Туфобрекчии массивные, интенсивно цеолитизированные . . . . .	70 "
Общая мощность 183 м.	

Резкое преобладание в разрезах пирокластических и эффузивных пород над кремнисто-туфогенными наблюдалось в истоках правого развилка р.Казувалям и по р.Зимник. На первом участке распространены переслаивающиеся псефитовые, псаммитовые, реке алевритовые и алевропелитовые туфы с обломками раковин иноцеранов, содержащие прослой туфоконгломератов (40-80 м) и единичные потоки андезитовых и базальтовых порфиритов мощностью до 80 м. В бассейне р.Зимник разрез ирунейской свиты в нижней части (60-80 м) складывается псефитовыми туфами с прослоями псаммитовых и пелитовых разностей и единичными потоками андезитовых порфиритов. В средней наиболее мощной (около 150 м) части разреза преобладают пепловые окремненные туфы с редкими прослоями псефитовых туфов и кремнистых сланцев, содержащие скопления обломков призматического слоя иноцеранов. Венчает разрез пачка (около 100 м) чередующихся псефитовых и псаммитовых туфов, включающих редкие потоки порфиритов.

Общим признаком вулканических пород, слагающих ирунейскую свиту, являются зеленокаменные изменения, выраженные в интенсивном развитии хлорита, альбита, карбоната, эпидота, цеолитов, характерные как для пирокластических образований, так и для лав.

Туфы свиты складываются обломками эффузивных пород (от 20 до 90%), кристаллов (от 30 до 90%), стекла (до 50%). Псаммитовые и псефо-псаммитовые разности характеризуются слабой сортировкой, угловатой, редко округлой (обломки эффузивов) формой обломочных частиц. Цемент скудный, цеолит-хлоритового состава. Среди обломков кристаллов преобладает деаортизированный плагиоклаз, реже встречается моноклинический пироксен; эффузивные породы в обломках представлены преимущественно андезитовыми порфиритами, единичны обломки базальтовых порфиритов; стекло в обломочных частицах полностью замещено хлоритом и цеолитами. Алевритовые туфы отличаются лишь заметной сортировкой, иногда слоистостью и наличием глинисто-кремнистого цемента. Алевропелитовые

туфы складываются микрокристаллическим агрегатом кремнисто-хлоритового или альбит-хлоритового состава, среди которого наблюдается различное количество алевритовых частиц.

Андезитовые порфириты обладают порфировой структурой. Вкрапления (от 5 до 30% объема пород) представлены плагиоклазом и пироксенами. Основная масса имеет апогидропелитовую структуру и складывается микролитами альбита, промежутки между которыми заняты продуктами разложения стекла. Базальтовые порфириты отличаются интерсертальной структурой и наличием зерен моноклинического пироксена в основной массе.

Кремнистые сланцы имеют криптозернистую, иногда микрозернистую неравномерноезернистую структуру и состоят из мельчайших слабо индивидуализированных зерен кварца с примесью чешуек гидрослюда, пелитовых частиц, рудной пыли и зерен карбоната. Кремнистые аргиллиты складываются гидрослюдисто-кремнистым агрегатом, обладающим точечной поляризацией и засоренным хлоритом, эпидотом, обломочными алевритовыми частицами минералов и пород.

Вскрываемая часть ирунейской свиты имеет мощность, превышающую 700 м.

Приведенные выше формы иноцеранов, по заключению определявших их палеонтологов, позволяют считать возраст вмещающих пород сеновским (сантон-кампанским).

#### ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний эоцен - нижний олигоцен

Отложения снатольской свиты ( $Pg_2-3^{1n}$ ) наименее распространены из всех стратиграфически образований района. Они развиты на правом берегу р.Эрувалям, левом берегу среднего течения р.Карага, в верховьях рек Макаровка и Кинмавалям, на левом берегу р.Гыткаткинвалям, на правом берегу бух.Освора.

На отложениях ирунейской свиты снатольская свита залегает с четким угловым несогласием. Контакты наблюдались по обоим бортам долины р.Карага. По ее левому притоку (р.Лирагинвалям) слабо отсортированные конгломераты снатольской свиты (2,3 м) с азимутом падения  $290^{\circ}$ ,  $\angle 30^{\circ}$  ложатся на кремнистые аргиллиты и туфы ирунейской свиты, залегающих почти вертикально. Выше конгломераты сменяются грубозернистыми песчаниками с прослоями алевролитов. На правом берегу р.Карага (по р.Калаховалям) на

поздне меловых диоритовых порфиритах несогласно залегает базальный слой мощностью 20 м, сложенный гравийно-галечными конгломератами с прослоями углистых сланцев (0,05 м) и средне- или крупнозернистых песчаников (0,2-0,3 м).

Снатольская свита представлена песчаниками, алевролитами, конгломератами, гравелитами, аргиллитами, среди которых встречаются единичные прослои пепловых туфов. Состав ее на всей площади хорошо выдержан.

Нижняя часть свиты складывается однообразными среднезернистыми неслоистыми песчаниками с редкими маломощными прослоями конгломератов, гравелитов, белых алевропелитовых туфов и хорошо отсортированных алевролитов. Характерны рассеянная галька, включения углистого детрита, песчано-карбонатные конкреции. Преимущественно песчаная пачка низов свиты выглядит как единый хорошо прослеживающийся горизонт. По своему строению он очень однообразен.

На левобережье р. Карага, в бассейне р. Калаховаям на базальном слое залегают массивные среднезернистые зелено-серые песчаники, содержащие единичные линзовидные прослои гравелитов и мелкозернистых песчаников мощностью 0,05-0,07 м. Части шаровые песчано-карбонатные конкреции диаметром 2-15 см. Из сборов фауны и флоры с этого участка определены: *Acila kovatschensis* L. Krisht., *Nuculana anatolensis* Slod., *Lima* cf. *poliath* Smith., *Cardita* cf. *xenophonti* L. Krisht., *Taras* cf. *kovatschensis* L. Krisht., *Macrocallista anatolensis* L. Krisht., *Tellina* cf. *pitburgensis* Clark, *Macoma* cf. *tigilensis* L. Krisht., *Sangunolaria tigilensis* L. Krisht., *Macra* (*Spisula*) *xenophonti* L. Krisht., *Mya kovatschensis* L. Krisht., *Turritella hellenica* L. Krisht., *T. karatsuensis* Nagao, *Polinices* (*Neverita*) *kamtschatica* L. Krisht. (определение С.Г. Синельникова, КТИУ), отпечатки листьев *Corylus kenaiana* Holl.? (определение А.Ф. Ефимовой, СВГУ). Мощность песчаников по р. Калаховаям составляет 170 м. На правобережье р. Карага мощность песчаной пачки достигает 400 м. Здесь она еще более монотонна, практически не содержит прослоев других пород.

Разрез верхней части снатольской свиты описан тоже в бассейне р. Калаховаям. Снизу вверх здесь вскрываются:

I. Песчаники мелкозернистые темно-серые скорлуповато-щебенчатые, с редкими мелкими песчано-карбонатными конкрециями . . . . . 15 м

2. Песчаники среднезернистые серые плитчатые . . . . . 0,15 м  
 3. Песчаники, аналогичные слою I, с конкрециями до 0,5 м в диаметре . . . . . 10 "  
 4. Песчаники, аналогичные слою 2 . . . . . 0,3 "  
 5. Чередующиеся скорлуповато-щебенчатые алевролиты (10-17 м) с плитчатыми среднезернистыми песчаниками (0,5-0,7 м). В нижней части слоя содержится фауна: *Nuculana anatolensis* Slod., *Yoldia* cf. *chehalinensis* Clark, *Cardita tigilensis* L. Krisht., *Macrocallista anatolensis* L. Krisht. (определение С.Г. Синельникова, КТИУ) . . . . . 250 "  
 6. Конгломераты мелкогалечные плотные массивные светло-серые с галькой кварца и кремнистых пород . . . . . 0,3 "  
 7. Песчаники среднезернистые серые плитчатые с редкой галькой кремнистых пород . . . . . 2 "  
 8. Конгломераты, аналогичные слою 6 . . . . . 0,3 "  
 9. Песчаники, аналогичные слою 5 . . . . . 0,2 "  
 10. Переслаивающиеся (0,1-0,3 м) мелкозернистые темно-серые песчаники и алевролиты неяснослоистые с редкой галькой и песчано-карбонатными конкрециями . . . . . 50 "  
 11. Туфы пепловые массивные плотные светло-серые . . . . . 2 "  
 12. Переслаивающиеся песчаники и алевролиты, аналогичные слою 10 . . . . . 0,7 "  
 13. Алевролиты темно-серые скорлуповато-щебенчатые с редкими песчано-карбонатными и мергельными конкрециями диаметром до 30 см . . . . . 195 "  
 Общая мощность 537 м.

Сходные разрезы снатольской свиты описаны по рекам Макаровка и Зимняк.

Породы, составляющие свиту, характеризуются следующими особенностями. Конгломераты - неплотные, реже крепкие сливного облика породы; содержат неотсортированную гальку хорошей или средней окатанности размером от 0,5 до 5 см. В гальке присутствуют туфы ирунейской свиты (около 70%), кремнистые породы (около 20%), лавы и интрузивные породы (до 10%). Цемент песчаный или гравелитовый от базального до порового, состав его гидрослюдистый, карбонатный, редко кварц-цеолитовый. Песчаники и алевролиты полимиктовые, в отдельных разностях заметна примесь туфогенного материала в виде пепловых частиц. Цемент поровый

или пленочный при гидрослюдистом, цеолит-хлоритовом, глинисто-хлоритовом или хлоритовом составе. Туфы пепловые, стекло в них замещено цеолитами и гидрослюдами. Обломки минералов — плагиоклаз, кварц, биотит, рудные зерна.

Мощность снатольской свиты достигает 900 м.

Кроме фауны, приведенной при описании разрезов, в других участках обнаружены следующие формы: *Crassatellites stillwatenensis* Weaver et Palmer, *Cardita mandaica* (Yok.), *Tellina* aff. *kamakavaensis* Clark, *Pitaria tigilensis* L. Krisht., *Mascoa* ex gr. *vasiljevskii* L. Krischt., *Solen tigilensis* Slod. (определение С.Г. Синельникова при консультации В.М. Гладиковой, КГУ). Большинство из приведенных форм является типичным для фаунистической зоны *Cardium snatolensis* и *Solen tigilensis* (увучинский горизонт Западной Камчатки), характеризующей раннеолигоценное время. Таким образом, снатольская свита в исследованном районе представлена в неполном объеме, лишь своей верхней, олигоценовой частью, что объясняется, очевидно, несогласным прилеганием к выступам фундамента. Более нижние ее горизонты на площади не вскрываются.

#### С р е д н и й — в е р х н и й о л и г о ц е н

К о в а ч и н с к а я с е р и я (*Р<sub>БЗ</sub><sup>лв</sup>*) наиболее распространена среди осадочных пород. Отложения ее вскрываются в бассейнах рек Оссора, Оссорка, Каюм и Гыткаткинваям, в верхнем и среднем течении рек Зимник, Хай-Псяканваям и Быстрая.

На снатольской свите ковачинская серия залегает согласно. Постепенный переход наблюдался по р. Зимник, где песчаники снатольской свиты, постепенно насыщаясь глинистыми прослоями, переходят в аргиллиты ковачинской серии. В других случаях (р. Макаровка) в основании серии залегает конгломераты.

Ковачинская серия сложена алевролитами, аргиллитами, песчаниками, конгломератами, гравелитами, пепловыми туфами. Во всех разрезах преобладают алевролиты. Песчаники занимают около 20% видимой мощности всего разреза, другие породы залегают в виде отдельных прослоев.

Наиболее полный разрез нижней и средней частей ковачинской серии вскрывается на правом берегу р. Макаровка. Здесь стратиграфически выше песчаников снатольской свиты согласно залегает (снизу вверх):

1. Конгломераты зеленовато-серые среднегалечные крепкие с галькой верхнемеловых пород . . . . . 40 м
2. Переслаивающиеся (0,1-0,3 м) алевролиты темно-серые и зеленовато-серые, содержащие *Variamussium pillagense* Slod. (здесь и ниже определение В.М. Гладиковой) . . . . . 20 "
3. Переслаивающиеся (0,3-1,0 м) гравелиты, песчаники и алевролиты с отпечатками *Variamussium pillagense* Slod., *Malletia praekorniana* L. Krisht. . . . . 6 "
4. Конгломераты, аналогичные слою I . . . . . 4 "
5. Алевролиты темно-серые скорлуповатые с карбонатными конкрециями . . . . . 60 "
6. Переслаивающиеся алевролиты и песчаники (0,5-0,7 м) зеленовато-серые, содержат пластовые конкреции мергеля. Фауна: *Yoldia* cf. *korniana* L. Krisht., *Y. olympiana* Clark, *Malletia praekorniana* L. Krisht., *Variamussium pillagense* Slod., *Periploma* (?) *totschiloensis* L. Krisht., *Thyasira* ex gr. *pervulgata* L. Krisht., *Cylichna* cf. *stolida* Hirajoma . . . . . 30 "
7. Алевролиты пепельно-серые скорлуповатые с редкими прослоями (0,3-0,7 м) песчаников мелкозернистых зеленовато-серых плитчатых . . . . . 100 "
8. Алевролиты пепельно-серые скорлуповатые . . . . . 40 "
9. Песчаники серые с зеленоватым оттенком мелкозернистые плитчатые с редкими конкрециями. Фауна: *Nuculana korniana* L. Krisht., *Yoldia praelympiana* L. Krisht., *Malletia praekorniana* L. Krisht. . . . . 70 "
10. Алевролиты темно-серые скорлуповатые с редкими мелкими карбонатными конкрециями . . . . . 80 "

Общая мощность 450 м.

Верхняя часть серии, обозначаемая по р. Быстрой, представлена однообразными алевролитами пепельно-серого цвета, хорошо отсортированными. Породы скорлуповатые или мелкощебенчатые с шаровыми или линзовидными песчано-карбонатными конкрециями и редкими пластами мощностью до 5 м светло-серых алевропелитовых туфов. Вскрытая мощность отложений составляет здесь 120 м.

Песчаники серии разнозернистые, состав их полимиктовый, цемент обычно поровый, гидрослюдистый, во многих разностях наблюдается заметная (до 15-16%) примесь туфогенного материала. Аргиллиты имеют алевропелитовую структуру. Примесь алевроитового материала достигает 15-20%. Известковистые породы (конкре-

ции) слагаются микрозернистым агрегатом карбоната, замутненного пылевидным глинистым материалом; встречаются алевритовые частицы плагиоклаза, магнетита, эффузивных пород. Количество таких частей нередко достигает 50-60% объема пород.

Мощность ковачинской серии 600-800 м.

Кроме фауны, указанной при описании разреза, во многих других пунктах были встречены следующие формы: *Terebratulina cf. oakvilensis* (Weav.), *Musculana aff. washingtonensis* (Weaver), *Yoldia ex gr. serussata* Slod., *Y. ex gr. chehalisensis* Clark., *Malletia sp.* (aff. *M. corniana* L. Krisht.), *Palliolus (Delectopecten) kornensis* L. Krisht., *Laternula korniana* L. Krisht., *Periploma roundiformis* L. Krisht., *Cardita tigilensis* L. Krisht., *Pitar tigilensis* L. Krisht., *Mascoa cf. tigilensis* L. Krisht., *Ostenomusium (Bathymusium) amakusaense* Omori, *Polinices parapaensis* L. Krisht (определения С.Г. Синельникова и В.М. Гладиковой, КГУ).

Указанный комплекс фауны характерен для ковачинской серии западного побережья Камчатки (средний - верхний олигоцен).

#### НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

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

Отложения В а я м п о л ь с к о й серии ( $N_{1vm}$ ) наиболее широко распространены в бассейне р. Олгранваям, в верховьях рек Каум, Хай-Психанваям и Магаровка, а также в долине р. Быстрой. Небольшие участки ваямпольская серия занимает по рекам Вакингинваям, Дылагинваям, Тыкляваям, Кажзуваям и на правом берегу р. Зимник.

На никеледающей ковачинской серии ваямпольская серия залегает согласно с постепенным переходом, что наблюдалось в бассейнах рек Осора, Олгранваям и по р. Быстрой. Граница между сериями проводится по смене глинисто-алевритовых пород песчаниками, наполненными и беспорядочно рассеянной галькой.

Серия сложена толщей однообразных песчаников, включающих прослой алевритов, конгломератов, гравелитов, аргиллитов и пепловых туфов. Строение серии однообразно почти по всей площади. Лишь в верховье р. Кажзуваям и на правом берегу р. Вакингинваям количество конгломератов в разрезе возрастает до 40-50% мощности серии. Местами в породах увеличивается содержание туфогенного материала и появляются прослой пепловых туфов мощ-

ности 5-30 см. Довольно часты беспорядочно рассеянные карбонатные и песчано-карбонатные конкреции от 0,2 до 1,5 м в диаметре и линзы того же состава.

Наиболее полный разрез серии описан по р. Быстрой. Здесь на алевритовых ковачинской свиты согласно с постепенным переходом залегают (снизу вверх):

1. Песчаники зеленовато-серые мелко- и тонкозернистые, хорошо отсортированные, с редкими прослоями алевритов. Нижняя часть слоя содержит фауну: *Yoldia pomari* L. Krisht., *Y. ex gr. pennulata* Slod., *Liocuma fluctuosa* (Gould.) (здесь и ниже определения Гладиковой В.М., КГУ) . . . . . 24 м
2. Песчаники серые мелкозернистые с рассеянной галькой верхнемеловых пород, плохо отсортированные, массивные, крепкие . . . . . 40 "
3. Алевриты песчаные зеленовато-серые с фауной: *Yoldia ex gr. pennulata* Slod., *Y. amaninensis* Sim., *Y. aff. ovum* L. Krisht., *Y. cf. alta* Slod., *Cardita cf. kinkilana* Slod., *C. cf. striata* L. Krisht., *C. aff. ovalis* L. Krisht., *Turritella gakhchensis var. tricostulata* L. Krisht. . . . . 2,5"
4. Песчаники серые и зеленовато-серые мелкозернистые, плохо отсортированные, с многочисленной галькой массивные с единичными прослоями темно-серых алевритов (0,3 м) . . . . . 12,6"
5. Чередующиеся алевриты и песчаники, подобные слоям 2 и 3. Мощность слоев 1,3-3,5 м . . . . . 14,2"
6. Песчаники темно-серые с зеленоватым оттенком тонкозернистые, плохо отсортированные, с линзами алевритов и фауной в нижней части слоя: *Musculana cf. sofusa* Han., *Cardita ex gr. serebricostata pomensis* M. Neil., *Cardium tagascicum* Yok., *Clinocardium sninjense* Yok., *C. cf. californiense* Desh., *Sanguinolaria cf. nutalli* Cong., *Mastra polynuma* Stimp., *Mya arenaria* L. Krisht., *Turritella tokunagai* Yok., *Natica cf. clausa* Brod. und Sow. . . . . 60 "
7. Песчаники желтовато-серые и зеленовато-серые средне- и мелкозернистые с галькой, массивные . . . . . 30 "

8. Алевролиты темно-серые с зеленоватым оттенком . . . . . 7 м
9. Песчаники голубовато-светло-серые, средне- и мелкозернистые сливные с галькой и фауной в нижней части слоя: *Laevicardium cf. shinjense* Yok., *Liosuma fluctuosa* (Gould.), *Mastra polyduma* Stimp. . . . . 60 "
10. Песчаники светло-серые с голубоватым оттенком мелко- и тонкозернистые с галькой и пластами пепельно-серых алевролитов . . . . . 30 "
11. Песчаники светло-серые с желтоватым оттенком мелко- и среднезернистые с галькой массивные . . . . . 25 "
12. Конгломераты буровато-серые среднегалечные крепкие . . . . . 0,7"
13. Песчаники серые крупнозернистые плитчатые крепкие с галькой и прослоями алевролитов с фауной: *Cardium* (*Cerastoderma*) *soovense* Dall., *Mya cf. arenaria* L. var. *truncata* L. . . . . 7 "
14. Песчаники, аналогичные слою II. . . . . 7 "
15. Песчаники серые и зеленовато-серые крупнозернистые крепкие с прослоями плитчатых алевролитов (4-6м), содержащих линзы мелкозернистых песчаников . . . . . 14,8"
16. Песчаники зеленовато-серые мелкозернистые массивные крепкие, плохо отсортированные, с фауной: *Masoma ex gr. calcarea* Gmel. . . . . 2,5"
17. Гравелиты темно-серые до черных, массивные с линзами и прослоями песчаников серых среднезернистых с глауконитом, содержащих: *Yoldia ex gr. choensis* Sim., *Laevicardium etheringtoni* Kog., *Phacoides acutilineatus* Conr., *Masoma calcarea* Gmel., *M. balthica* L., *Mya arenaria* L., *Natica Clausa* Brod. and Sow., *Polinices aff. ampla* (Philippi) . . . . . 30 "
18. Песчаники туфогенные гравелитистые светло-серые с зеленоватым оттенком массивные крепкие . . . . . 10 "
19. Алевролиты песчаные плитчатые серые . . . . . 20 "
20. Песчаники буровато-серые крепкие мелко- и среднезернистые с галькой и редкими прослоями песчаных конкреций с фауной: *Thyasira disjuncta* Stew. var. *ochotica* L. Krisht., *Masoma ex gr. nasuta* Conr., *Mya arenaria* L., *Saxicava cf. pholadis* Sim. . . . . 6 "
21. Алевролиты песчаные темно-серые . . . . . 0,5"

22. Песчаники зеленовато-серые среднезернистые, плохо отсортированные, с галькой и прослойками мелкогалечных конгломератов . . . . . 10 м

Общая мощность отложений по разрезу составляет 415,8 м.

Основное поле развития отложений ваямпольской серии в бассейне р. Олгравьям складывается чередующимися средне- и мелкозернистыми песчаниками (слои по 10-30 м) с маломощными (0,2-0,3 м) прослоями мелкогалечных конгломератов.

Песчаники ваямпольской серии имеют полимиктовый состав с заметной примесью туфогенного материала (до 15%). Цемент неравномерный поровый до пленочного, хлоритового и глинисто-хлоритового состава, иногда базальный глинисто-слиудистый, карбонатный, либо хлоритово-слиудистый. Конгломераты имеют базальный песчаный цемент; в составе галек наблюдаются туфы и кремнистые породы ирунейской свиты. Туфы пепловые или псаммитовые кристаллолитокластические.

Общая мощность серии достигает 500 м.

Собранная в отложениях фауна характерна в большинстве случаев для нижней части ваямпольской серии - гаккинской свиты. Фауна типичная для низов свиты (фаунистическая зона *Papyridea matschigarica*, соответствующая нижней подсвите) представлена следующими основными формами: *Thracia schmidti* L. Krisht., *Cardita matschigarica* Khom., *Clinocardium asagaiense* (Mak.), *C. makarovi* (Evseev), *C. matschigarensis* (Mak.), *Liosuma furtiva* (Yok.), *Papyridea matschigarica* Khom., *Tellina makarovi* L. Krisht., *Mya grewinkii* Mak. (определения С.Г. Синельникова, КТГУ). Комплекс фауны, характеризующий более высокие части разреза гаккинской свиты (фаунистическая зона *Solarisella ochotensis* и *Cardium puchlense*), представлен: *Yoldia cf. pilvoensis* Slod., *Malletia ex gr. inermis* (Yok.), *Laternula besshoensis* (Yok.), *Chlamys* (*Chlamys*) *gackhensis* L. Krisht., *Thracia condoni* Dall., *Cardita cf. pilvoensis* Khom., *C. cf. subtenta* (Conr.), *Cardium pulchense* Plyina, *Masoma balthica* Linne, *M. calcarea* Gmelin, *M. sejugata* (Yok.), *Mya arenaria* L., *Polinices* (*Suspira*) *galianoi* Dall. (определение В.М. Гладиковой, КТГУ). Кроме приведенной выше фауны в отложениях ваямпольской серии обнаружены следующие формы нижнего-среднего миоцена, соответствующие гаккинской свите: *Yoldia amaninensis* Sim., *Y. lauoabilis* Yok., *Y. (Valayoldia) aff. matschigarica* L. Krisht., *Y. tigilensis* Slod., *Cardita aff. yokoyamai* Oyama et Mizuno, *C. aff. ovalis* L. Krisht., *Liosuma*



*terrena* (Yok.), *Paryridea* cf. *harrimani* (Dall.), *Tellina kholmjensis* Laut., *Mya* aff. *sertupaensis* Laut., *Fusinus* cf. *hannibali* Clark et Arnold, *F. proluxus* (Khom.), *Calyptraea inornata* (Gabb.) (определение В.М.Гладиковой, КТГУ).

В разрезе по р.Быстрой по сборам фауны устанавливается более широкий возрастной диапазон отложений. Кроме фауны, присутствующей в гакхинской свите, здесь обнаружены формы, характерные для утхолокской, а также и кулувенской свит. Помимо видов, указанных в описании разреза, в верхней части ваямпольской серии в бассейне р.Быстрой собраны следующие формы: *Nuculana grandis* L. Krisht., *Yoldia* (*Onesterium*) cf. *pakhshchensis* L. Krisht., *Y. ex gr. thrapesoides* J. Krisht., *Y. cerussata* Slod., *Y. gackhensis* L. Krisht., *Cardita* cf. *tumiensis* Khom., *C. antiqua* Slod., *C. cf. laxata* Yok., *Tellina pulchra* Slod., *Mya ochotica* L. Krisht., *M. crassa* Grew., *M. markevitchi* Laut., *M. cf. rudakensis* Плына (определение В.М.Гладиковой, КТГУ).

Таким образом, фаунистическая характеристика ваямпольской серии позволяет считать, что на исследованной площади распространены возрастные аналоги гакхинской, утхолокской свит и слоев, более молодых, чем утхолокская свита, т.е. серия представлена почти своим полным объемом, имеющим возрастной интервал в пределах раннего-среднего миоцена.

### С р е д н и й м и о ц е н

Отложения березовской свиты ( $N_1^{6c}$ ) наиболее распространены из дочетвертичных образований. Они сложены обширными полями в западной и северной частях района.

На нижележащих более древних образованиях березовская свита залегает с угловым несогласием. Наиболее четко это несогласие выражено с отложениями ирунейской и снатовской свит. Контакты с последней наблюдались на правом берегу р.Зимник и в истоках р.Кинмехваям. В основании свиты залегают туффиты (р.Зимник) или конгломераты (р.Кинмехваям) незначительной мощности, содержащие редкую гальку нижележащих алевролитов и аргиллитов, преобладают же в гальке верхнемеловые породы. Несогласное залегание березовской свиты на ирунейской хорошо выражено на левом берегу р.Карага. Здесь нижние части разреза березовской свиты представлены туфоконгломератами и туфогравелитами, содержащими гальку кремнистых сланцев с обломками иноцерамов.

Менее четко выражено несогласие между березовской свитой и ваямпольской серией. Разница в азимутах и углах падения слоев незначительная, что при наличии сходных по облику туфов в той и другой толще может создать впечатление и о согласном залегании и постепенном переходе между ними. Подобного мнения придерживаются некоторые исследователи, работавшие в смежном районе (Мороз, 1966ф). По р.Быстрой в основании березовской свиты на песчаниках ваямпольской серии залегают туфоконгломераты мощностью 8-10 м, имеющие аз.пад.  $300^{\circ} \angle 10^{\circ}$ . Песчаники погружаются по аз.пад.  $290^{\circ} \angle 18^{\circ}$ . В гальке конгломератов подстилающие породы не установлены.

Березовская свита складывается преимущественно вулканогенными породами - андезитами, базальтами, андезито-дацитами, дацитами и туфами этих пород, игнимбритами. Менее распространены туфогенно-осадочные образования - туфопесчаники, туфоконгломераты, туфоалевролиты<sup>x/</sup>, туффиты.

Отложения свиты характеризуются резкой фациальной изменчивостью. Помимо значительных колебаний мощностей отдельных слоев и пачек, характер разреза и состав пород в различных участках района сильно колеблется.

В составе свиты доминирующее значение принадлежит пирокластическим образованиям, лавы играют подчиненную роль, концентрируясь в отдельных случаях в верхних частях разрезов. Туфогенно-осадочные образования распространены ограниченно, часто они приурочены к нижним частям разрезов или слагают целиком крупные участки. Породы кислого состава концентрируются чаще всего в нижних и средних частях разрезов. На некоторых участках они преобладают, занимая значительные площади, но по простиранию на тех же стратиграфических уровнях фациально замещаются породами среднего состава.

Типичные разрезы эффузивно-пирокластической фации березовской свиты вскрываются на левобережье р.Карага. По ее левому притоку (р.Дырагивная) описан следующий разрез (снизу вверх):

1. Чередующиеся (3-15 м) туфы и туфоконгломераты темно-серые, темно-зеленые массивные крепкие с многочисленными углистыми остатками . . . . . 100 м
2. Монотонное чередование (2-10 м) зеленовато-

<sup>x/</sup> Здесь и ниже под туфопесчаниками, туфоконгломератами и т.д. имеются в виду породы, обладающие всеми признаками нормально-осадочных пород, но слагаемые исключительно обломками кристаллов, стекла и лав того же облика и состава, как и в обломочном материале туфов.

серых псефитовых и псаммитовых туфов с туфогравелитами и туфоконгломератами; редкие прослои туфобрекчий, многочисленны углистые остатки. В верхней части прослои (3-5 м) светло-серых и голубоватых алевропелитовых туфов с обломками кварца. Они содержат, в свою очередь, частые прололки (5-20 см) темных, почти черных туфоалевролитов и туфопесчаников с линзами (0,5-10 см) угля . . . . . 300 м

3. Туфобрекчии зеленовато-серые. Редкие прослои (0,5-1 м) алевритовых серо-зеленых туфов . . . . . 10 "

4. Туфы псаммо-псефитовые серо-зеленые массивные плотные . . . . . 3 "

5. Туфобрекчии с редкими прослоями серых, зеленоватых туфов . . . . . 60 "

6. Андезит-дациты темно-серые массивные . . . . . 30 "

7. Туфы зеленовато-светло-серые псефитовые . . . . . 30 "

8. Туфы зеленовато-серые псефо-псаммитовые с плитчатой отдельностью . . . . . 45 "

9. Туфобрекчии темно-серые массивные . . . . . 60 "

10. Туфы серо-зеленоватые псефо-псаммитовые . . . . . 40 "

II. Чередующиеся туфобрекчии и туфы с редкими потоками (15-20 м) андезитов и андезит-дацитов. Для туфов характерна насыщенность обуглившимися растительными остатками . . . . . 350 "

Общая мощность 1028 м.

Подобный разрез наблюдается также в бассейне р.Алькаваям и в междуречье Карага - Зруваям. На левобережье р.Алькаваям в нижней части свиты залегают те же туфоконгломераты и туфы с общей зеленоватой окраской и грубоплитчатой отдельностью. Изредка отмечаются маломощные слои серых туфопесчаников. Часты обломки обуглившихся и окремненных стволов деревьев. Иногда слои туфов сложены ритмично чередующимися олюками по 2-5 см с нерезкими постепенными переходами от псефитовых до пелитовых туфов. Выше эти отложения перекрыты пачкой чередующихся потоков андезитов и туфоконгломератов. Общая мощность отложений составляет 850 м.

В 3 км юго-восточнее, на левобережье р.Карага характер разреза несколько меняется. В верхней части его по-прежнему преобладают лавы, из нижней же почти полностью исчезают туфоконгломераты, которые замещаются туфами. Подобное же строение свита имеет в верховьях рек Зимник и Быстрая, отличаюсь подчиненным количеством в разрезе эффузивных пород. По р.Быстрой описанный разрез имеет мощность около 1300 м.

Разрез, насыщенный лавами, наблюдается в районе р.Домашней, где потоки андезитов и базальтов (от 6 до 120 м) составляют около половины вскрывающейся мощности (650 м), чередуясь с туфобрекчиями и туфами андезитового и игнибритами дацитового состава. Южнее и западнее г.Домашней, в бассейне рек Быстрая и Федоровка потоки лав в разрезах единичны, основная роль принадлежит туфам и игнибритам.

На правобережье р.Зимник преобладают породы кислого состава. Разрез мощностью более 900 м состоят чередующиеся зелено-серые и ярко-зеленые туфы, туфобрекчии, реже игнибриты дацитового состава (10-100 м), содержащие единичные потоки андезитов (20-40 м) и прослои андезитовых туфов и туфобрекчий.

Туфогенно-осадочная фация березовской свиты наиболее развита в бассейне р.Карага, где ее составляет протяженный вытянутый блок. Кроме того, туфогенно-осадочные разрезы наблюдались по западному обрамлению выступа верхнемеловых пород в северной части площади и в бассейне р.Быстрой.

На этих участках свиту составляют неравномерно-чередующиеся, нередко с отчетливой ритмичностью, туфопесчаники, туфоалевролиты, туфогравелиты, туфоконгломераты, аргиллиты, туффиты.

В верховье правого развилка р.Кахэуаям (Грязнов, Новосоолов, 1961г) вскрывается следующий разрез (снизу вверх):

I. Чередующиеся зеленые туфопесчаники (0,5-1 м), туфоалевролиты (0,3-0,5) и туфоконгломераты (до 2 м). Флора: *Juglans cf. nigella* Neer, *Ulmus cf. borealis* Neer, *Alnus aff. kefersteinii* (Goerpp.) Ung., *Betula ex gr. confusa* Sap., *Salix* sp., *Corylus* sp. indet., *Alnus?* cf. *cordifolia* Ten. (здесь и ниже определение А.Ф.Ефимовой) . . . . . 200 м

2. Переслаивающиеся туфоконгломераты и псефитовые туффиты с пачками тонкочередующихся туфопесчаников и туфоалевролитов (2-8 м). Содержатся углистые прослои и отпечатки флоры: *Equisetum* sp. indet., *Osmunda* cf. *dubiosa* Holl., *Thuides* sp. indet., *Araucarietes* sp. indet., *Fraxinus* cf. *juglandina* Sap., *Juglans?* *pseudopunctata* Holl., *Tilia* sp. indet., *Vitis* aff. *atwoode* Holl. . . . . 150 "

3. Чередующиеся туфопесчаники и туфоалевролиты (слои 0,05-3 м) с более мощными (1-4 м) олюями туфогравелитов . . . . . 200 "

Закрито . . . . . 70 "

4. Туфопесчаники серые с редкими прослоями (до 1 м) окордуловатых туфоалевролитов . . . . . 200 "

5. Чередующиеся туфогравелиты (3-4 м) с туфо-песчаниками и туфоалевролитами (0,1-0,5 м) . . . . .	400 м
6. Туфоконгломераты с прослоями туфогравелитов . . . . .	100 "
7. Туфоконгломераты буро-зеленые, насыщенные галькой; содержат прослой туфопесчаников (3-5 м) . . . . .	40 "
8. Туфоконгломераты зеленые . . . . .	7 "
Закрито . . . . .	10 "
9. Чередующиеся бурные туфопесчаники и туфогравелиты, мощность слоев 1,5-10 м . . . . .	150 "
Общая мощность 1527 м.	

На левобережье р. Карага среди туфопесчаников и туфогравелитов части прослоев туфоалевролитов и черных листоватых аргиллитов мощностью 3-5 м.

Внешний облик туфов березовской свиты весьма своеобразен и они четко отличаются от пород других стратиграфических подразделений. Туфы кислого и смешанного состава имеют преимущественно светло-серую или зеленовато-серую, реже светлых оттенков бурую, вишнево-бурую, кофейную окраску. Туфы и туфобрекчии среднего состава темно-грязно-зеленые или темно-бурные, грубо-плитчатые или массивные. Породы имеют алевритовую, алевропелитовую, алевропсаммитовую, псаммитовую кристаллолитокластическую, кристалловитролитокластическую, литокристалловитролитокластическую структуру. В обломочном материале присутствуют обломки кристаллов, лав и стекла. Последнее повсеместно разложено, превращено в хлорито-цеолитовый или глинисто-хлоритовый агрегат. Сортировка материала, особенно в псаммо-псефитовых разностях, очень слабая. В спекшихся туфах очертания пепловых частиц слабо различимы. В игниобритах дацитового состава среди спекшегося пеплового материала присутствует линзы разложенного (очень редко овежего) стекла; текстура часто псевдофициальная.

Туфогенно-осадочные породы имеют состав тот же, что и туфы, но отличаются заметной сортировкой материала, слабой его окатанностью. Цемент пленочного, либо порового типа, хлорит-гидрослюдистого или глинисто-гидрослюдистого состава.

Базальты, андезиты, андезито-дациты по всему разрезу однообразны. Это темные, плотные породы, массивные или плитчатой отдельностью. Дациты имеют буроватый, сиреневый, кофейный цвет, тонкоплитчатые, иногда с текстурой течения. Базальты характеризуются порфировой структурой при интерферентальной или микролитовой основной массе, иногда мидалекаменной текстурой. Количество вкрапленников составляет 15-20% объема пород, представле-

ны они лабрадор-битовнитом<sup>x/</sup> и авгитом. В основной массе наблюдаются лабрадор, моноклиновый пироксен и магнетит. Стекло разложено, замещено глинистыми минералами и хлоритом. Андезиты обладают порфировой структурой, иногда флициальной текстурой. Основная масса пелитакситовая или гиалопелитовая. Во вкрапленниках наблюдаются плагиоклаз (зональный андезин), моноклиновый пироксен, к которым иногда присоединяется роговая обманка, большей частью полностью разложенная. Основная масса слагается андезином, авгитом, магнетитом, разложенным стеклом (от 15 до 60%). Из аксессуаров отмечен апатит. Андезито-дациты по внешнему облику сходны с андезитами. Отличаются присутствием в основной массе кварца и калиевого полевого шпата (до 15%), а также микролитов гиперстена. Дациты при порфировой структуре обладают нередко флициальной текстурой. Порфировые выделения единичны и представлены зональным андезин-лабрадором, биотитом и моноклиновым пироксеном или роговой обманкой. Основная масса имеет фельзитовую, иногда микрогиаломорфнозернистую структуру и слагается андезином, окруженным каемкой калишпата, пироксеном и магнетитом в промежутках располагаются мельчайшие ксеноморфные выделения кварца и калишпата. Из аксессуаров отмечен апатит. Вторичные преобразования выражены в пелитизации калишпата и частичном замещении пироксена и биотита хлоритом, гидрослюдами и эпидотом.

Мощность березовской свиты достигает 1500 м.

Обнаруженные в отложениях свиты (левобережье р. Карага) остатки *Thracia condoni* Dall., *Liosuma* cf. *furtiva* (Yok.), *Mosca* cf. *calcareo* Gmelin, *Mya arenaria* L., *M. aff. sertonauensis* Laut. определение С.Г. Синельникова при консультации В.М. Гладиковой, КГУ) массовые скопления *Mya orichensis* Nyina (определена В.И. Богудаевой, СВГУ) позволяют датировать их не древнее среднего миоцена. Остатки флоры, кроме указанных при описании разреза, представлены следующими формами: *Phragmites* sp., *Zelkova ungeri* Kov., *Ulmus* ? *appendiculata* Herr, *Magnolia* cf. *wormskieldi* Heer, *Corylus kenana* Holl., *C. cf. americana* Newb., *Acer* cf. *disputabilis* Holl., *Fraxinus* cf. *yukonensis* Holl., *Betula* aff. *brongniartii* Ett., *Carpinus grandis* Ung., *Salix* cf. *alaskana* Holl., *Quercus* ? sp. *indet.*, *Populus balsamoides* Goerr., *Ficus* aff. *tiliaefolia* A.Br. По заключению А.Ф. Ефимовой, остатки ука-

<sup>x/</sup> Здесь и ниже определение состава плагиоклаза производилось на плоском столике.

зывают на миоценовый возраст отложений.

Стратиграфическое положение березовской свиты — выше слоев ваямпольской серии со среднемиоценовой фауной и ниже верхнемиоцен-плиоценовой алнейской серии — позволяет считать временем формирования свиты конец среднего миоцена. Возможно, что ее верхним возрастным пределом является и часть позднего миоцена, так как нижняя граница алнейской серии недостаточно ясна.

### Верхний миоцен — плиоцен

Отложения алнейской серии (Nal) распространены на территории листа незначительно. Они занимают водоразделы верховий рек Зимник, Макаровка и Хай-Поиканваям, небольшие участки в междуречье Дранка-Зимник, и Карага — Зруваям, а также слагают останцовые горы в бассейне р.Олгранваям.

На всех более древних отложениях (в том числе и березовской свите), образования серии залегают с угловым несогласием. Несогласное залегание алнейской серии на березовской свите наблюдалось в районах гор Аулеппа и Поперечная.

Серия представлена андезитами, андезито-базальтами, базальтами, туфами, туфобрекчиями, туффитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами.

Алнейская серия характеризуется значительной фацальной изменчивостью. На отдельных участках в ее толще выделяются три пачки. В основании серии почти во всех разрезах, за редким исключением, залегает туфогенно-осадочная пачка: валунные туфоконгломераты и туфопесчаники с небольшими прослоями туффитов, туфогравелитов и пепловых туфов. Средняя пачка представлена чередованием лав андезитов с псаммопсефитовыми туфами, образующими "слоенный пирог". Верхняя пачка сложена туфобрекчиями с обломками черного вулканического стекла. В некоторых местах площади они замещены андезитами.

Наиболее полные и характерные разрезы алнейской серии вскрываются в верховьях р.Хай-Поиканваям. На правом берегу ее обнажены (снизу вверх):

1. Туффиты коричневато-серые косослоистые (слои по 0,5-1,0 м) с прослоями (0,01-0,03 м) туфогравелитов и крупнозернистых туфопесчаников . . . 60 м
2. Туфоконгломераты мелкогалечные серые, слабо сцементированные, с пластами (1-2 м) туфопесчаников и пепловых туфов . . . . . 30 "

3. Туфопесчаники и туфогравелиты с редкими прослоями (0,3-0,5 м) туфоконгломератов и туффитов . . . 50 м
  - Закртыо . . . . . 15 "
  4. Андезиты серые плотные массивные . . . . . 120 "
  5. Туфобрекчия темно-серые до черных с обломками вулканического стекла и редкими прослоями желтовато-серых псефитовых туфов . . . . . 150 "
- Общая мощность 425 м.

В 7 км юго-восточнее лавы слоя 4 (средняя пачка) частично замещаются туфами. Нижняя пачка здесь также имеет другой состав. На песчаниках гаккинской свиты несогласно залегают (снизу вверх):

1. Туфы псефитовые темно-серые, слабо сцементированные. В верхней части пласта залегают прослой (до 0,4 м) белых пелитовых туфов . . . . . 40 м
  2. Туфы псефитовые темно-желтые, слабо сцементированные, с обломками андезитов, шлаков и пемзы . . . 5 "
  3. Туфобрекчия красные и темно-желтые плотные с обломками андезитов и полосчатых обсидианов . . . . . 15 "
  4. Андезиты серые плотные сливные со столбчатой отдельностью . . . . . 70 "
  5. Туфы псаммо-псефитовые желтовато-серые и красные с редкими прослоями красных агглютинатов . . . . . 60 "
  6. Андезиты серые сливные массивные . . . . . 15 "
  7. Андезиты черные с зеленоватым оттенком массивные . . . . . 10 "
  8. Переслаивавшиеся андезиты зеленовато-темно-серые с серыми лапиллиевыми туфами . . . . . 45 "
  9. Туфобрекчия темно-серые плотные массивные с редкими маломощными потоками андезитов . . . . . 80 "
- Общая мощность 340 м.

В других случаях разрезы серии имеют иное строение. Так, некоторые останцы алнейской серии в верховьях р.Олгранваям и междуречье Дранка и Зимник полностью представлены лавами, залегающими на горизонте туфоконгломератов. В юго-западном склоне г.Поперечной весь разрез сложен переслаивавшимися лавами и туфами.

Особое положение занимает участок г.Веемгетвер, представляющей собой древнюю вулканическую постройку, очевидно, один из центров извержения и сложенный преимущественно лавами. Лишь в средней и нижней частях разреза залегают маломощные прослои туфов и туфобрекчий. В этом районе алнейская серия имеет мак-

симальную мощность - до 900 м.

В этом же, а также близлежащем (на правом берегу р. Эрзуаям) районе развиты пирокластические породы дацитового состава, имеющие невидержанный характер и залегающие в низах разреза алнейской серии.

Вулканические породы, составляющие алнейскую серию, характеризуются слабой степенью вторичных преобразований, что резко отличает их от сходных по составу пород березовской свиты. Базальты имеют порфировую, серийнопорфировую, реже гломеропорфировую структуры. Во вкраплениях наблюдается оливин (от 3 до 10% породы) плагиоклаз (10-15%), моноклиновый пироксен (5-10%). Основная масса имеет субофировую, плитокситовую или гиапопелитовую структуру. Полнокристаллические разности слагаются лабрадор-битовнитом, титанистым авгитом, оливином и рудными зернами. Стекловатые разности содержат до 15% разложившегося, редко чистого стекла. В основной массе и в миндалинах развиты цеолиты. Иногда оливин частично замещен иллингситом. Андезиты преимущественно двупироксеновые, более редки роговообманково-двупироксеновые и биотит-пироксеновые разности. Структуры их порфировые, гломеропорфировые при микролитовой или гиапопелитовой структурах основной массы. Вкрапления (5-30%) представлены плагиоклазом (вокальный андезит № 43-45 или лабрадор № 53-54) и пироксенами; биотит и базальтическая роговая обманка образуют единичные выделения. Основная масса слагается андезитом, моноклиновым пироксеном, магнетитом и разложившим или свежим стеклом (5-50%). Из акцессориев присутствует апатит. Андезиты-базальты сходны по составу и микроструктурам с андезитами и базальтами, отличаюсь от последних более кислым составом плагиоклаза, а от андезитов-повышенным количеством темных минералов при присутствии в основной массе кислого лабрадора.

Туфобрекчия состоит из обломков эффузивных пород, обломков кристаллов плагиоклаза, пироксенов, оливина. Туфы кислого состава слагают обломки андезитов, дацитов, редко андезиты-базальтов и кристаллов плагиоклаза, кварца, роговой обманки, биотита, рудных зерен, апатита с примесью обломков разложившей пемзы и пепла. В туфах среднего состава преобладают обломки андезитов, андезиты-базальтов и слагающих их минералов. Цемент скудный глинистый.

Мощность алнейской серии изменяется от 240 до 900 м.

Возраст описанных вулканогенных образований принимается как позднемиоцен - плиоценовый. По своему составу, строению толщи, степени вторичных преобразований пород и положению в разрезе они хорошо сопоставляются с известной на Юной и Пен-

тральной Камчатке алнейской серией, возраст которой установлен в указанных пределах.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

#### Н и ж н е ч е т в е р т и ч н ы е б а з а л ь т ы (β<sub>QT</sub>)

К нижнечетвертичному комплексу относятся эффузивы, слагающие слабо наклонные плоские плато в междуречьях Дранка, Зимник, Макаровка, Хай-Циканваям, Какм, а также небольшие останцы плато на водоразделах в западной и северной частях площади.

Нижнечетвертичные базальты перекрывают все нижележащие образования несогласно. С алнейской серией отмечается небольшое угловое несогласие на левобережье р. Макаровка и правом борту верховья р. Хай-Циканваям, где породы алнейской серии погружаются под углом 10-20°, а нижнечетвертичные базальты имеют почти горизонтальное залегание. Характерно, что однообразные оливиновые базальты ложатся на различные горизонты алнейской серии.

Состав лав однообразен. Это различные по облику оливиновые базальты, редко - андезиты. Мощность отдельных потоков составляет 1-3 м. В верхних частях потоков часто наблюдается шлаковая корка. Пирокластика среди эффузивов отсутствует.

Наиболее полный разрез нижнечетвертичных базальтов описан в верховье р. Зимник. Здесь на черных оливиновых андезитах алнейской серии залегают (снизу вверх):

1. Базальты оливиновые серые тонкопористые . . .	200 м
2. Андезиты красноватые и серые с текстурой течения . . . . .	50 "
3. Базальты оливиновые серые массивные и плитчатые . . . . .	50 "
Общая мощность 300 м.	
1. Базальты оливиновые светло-серые плотные массивные . . . . .	50 м
2. Базальты оливиновые светло-серые пористые . . .	50 "
3. Андезиты темно-серые пористые и массивные . . .	30 "
Общая мощность 130 м.	

В 3 км юго-восточнее мощность нижнечетвертичных эффузивов, залегающих на туфобрекчиях алнейской серии, увеличивается до 200 м.

Базальты обладают чаще всего порфировой структурой массивной или пористой текстурой. В порфировых выделениях (от 10 до 30%) присутствуют лабрадор, редко моноклиновый пироксен. Количество оливина составляет 10-15% породы, зерна его свежие, иног-

да окруженные пленкой гидроокислов железа. Основная масса имеет микроплеритовую, офитовую, интерсертальную или пилотакситовую структуру и состоит из лабрадора, моноклинного пироксена и магнетитом и небольшим количеством неразложившегося стекла. Андезиты во вкраплениях содержат плагиоклаз, моноклинный пироксен (до 30%). Основная масса имеет микролитовую или пилотакситовую структуру.

Мощность нижнечетвертичных эффузивов колеблется от 50 до 300 м.

Возраст описанного комплекса принимается на основании того, что лавы залегают на верхнемiocен - плиоценовых образованиях алднейской серии, а обломки базальтов присутствуют в среднечетвертичных моренах. По своему облику и составу лавы плато имеют полное сходство с аналогичными образованиями более южных районов Камчатки, где для них повсеместно принят раннечетвертичный возраст.

#### Н и ж н е - и о с р е д н е ч е т в е р т и ч н ы е о т л о ж е н и я (Q<sub>I-II</sub>)

Нижне- и среднечетвертичные отложения вскрываются в абразионном обрыве побережья, выходя на дневную поверхность лишь на ограниченном участке (п-ов Кинахауван). На большей части площади своего развития они перекрыты ледниковыми отложениями, а основание их не обнажено. Отложения представлены глинами, галечниками, песками. Литологические пачки не выдержаны по простиранию, и в хорошо обнаженных разрезах наблюдается частая смена их на одних и тех же уровнях. Большой частью глины слагают нижние части разрезов, а галечники концентрируются в их верхах. Наиболее мощный разрез нижне-среднечетвертичных отложений описан на полуострове между бухтами Оссора и Карага в 3 км к северу от примыкания косы Кострома. Под слоем торфа вскрываются (сверху вниз):

1. Суглинок серый с включениями рассеянной гальки и линзами галечника . . . . .	6 м
2. Галечник обохренный с валунами до 30 см в диаметре и линзами песков . . . . .	4 "
3. Пески и галечники косослоистые . . . . .	6 "
4. Чередующиеся (слой 5-20 см) линзообразные слои песка и галечника . . . . .	6 "

5. Валунник серый или ржаво-бурый с хорошо окатанными валунами в песчано-галечном цементе . . . . .	10 м
6. Чередующиеся пески и галечники, подобные слою 4 . . . . .	5 "
7. Сизо-серые глины с прослоями пепла, песка и галечника . . . . .	10 "

Общая мощность 47 м.

В обрыве морского берега между устьями рек Дранка и Макаровка характерными горизонтами являются серые вязкие глины, содержащие редкие прослои торфа и рассеянную гальку и крепкие галечники ржаво-бурого цвета. Наиболее выдержан горизонт глин; между глинами и галечниками в отдельных обнажениях залегают рыхлые пески. На п-ове Кинахауван наблюдалось замещение глин песками. Последние на отдельных участках слагают обрывы полностью, достигая мощности 10-12 м. Обнаруженные в горизонте глин комплексы диатомовых (*Melosira praedistans* Jouse, *Tabellaria fenestrata* (Lungb.) Kütz, *Eunotia sudetica* O. Mull., *E. praerupta* Ehr., *Navicula amphibola* Cl. N. *placenta* Ehr., *Pinnularia borealis* Ehr., *P. gibba* Ehr., *Caroneis bacillum* (Grun.) Mer., *Cymbella turgida* (Greg.) Cl., *Stephanodiscus dubius* (Frecke.) Hust. свидетельствуют о пресноводном (озерно-ледниковом, аллювиальном, водно-ледниковом) генезисе осадков в умеренно-холодных условиях. Присутствие в составе комплекса форм, распространение которых, по имеющимся в настоящее время данным, ограничивается нижним горизонтом плейстоцена, наряду с общим молодым обликом флоры позволяет отнести время формирования осадков к концу раннего плейстоцена. Присутствующая в отложениях морская диатомовая флора является переотложенной неогеновой (заключение Л.М. Долматовой, КТГУ). Спорово-пыльцевые комплексы, обнаруженные в этом горизонте, по заключению В.К. Сорокиной (КТГУ), проводившей анализ, характеризуют холодную обстановку во время осадконакопления. В более высоких горизонтах отложений - песках и галечниках - среди диатомовых преобладают пресноводные и пресноводно-солонатоводные формы. Спорово-пыльцевые спектры свидетельствуют о сильном похолодании: присутствует пыльца кустарниковой березы, ольхового и кедрового стланика, фон трав образуют вересковые, реже осоковые и злаковые, споры представлены плаунами, плаунами, сфагновым мхом и папоротниками. Подобный спектр характеризует тундровый ландшафт (заключение В.П. Соломоновской, КТГУ).

Обоснованием для определения возраста отложений служат: сходство литологического состава нижнего, преимущественно глинистого горизонта с толщей "синих глин" Центральной Камчатской депрессии (Л.А.Брайцева, 1967), где возраст ее считается ранне-четвертичным; спорово-пыльцевая характеристика более высоких горизонтов песков и галечников, которые являются, очевидно, флювиогляциальными осадками среднечетвертичного оледенения; залегание под верхнечетвертичными ледниковыми отложениями. Для расчленения песчано-галечных отложений, синхронных глинам и перекрывающих последние, недостаточно материала.

Мощность ниже-среднечетвертичных отложений достигает 50 м.

Верхнечетвертичные ледниковые, водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения (q<sup>2</sup><sub>III</sub>)

Отложения верхнечетвертичного оледенения широко развиты на исследованной территории. Распределение по площади конечноморенных валов и сопровождающих их полей водно-ледниковых осадков отражает три последовательные фазы отступления ледников. Ледниковые отложения первой фазы максимального развития верхнечетвертичного оледенения распространены на прибрежной равнине, обнажаясь в верхних частях абразионного обрыва. Морены второй фазы образуют дугообразные валы в приустьевых частях крупных рек района и развиты по бортам их долин. Конечноморенные валы третьей фазы наблюдаются в верховьях рек и у устьев боковых притоков рек Карага и Зимник.

Разрезы морен весьма однотипны: это неотсортированные угловатые или слабо окатанные валуны, щебень, галька, погруженные в суглинок, глину или песчано-гравийный цемент; прослой и линзы песков и галечников редки. В обломочном материале присутствуют все породы района, в том числе и нижнечетвертичные базальты.

На правом берегу р.Оссорки вскрыт следующий разрез ледниковых отложений первой фазы (сверху вниз):

1. Супеси светло-бурые, содержащие рассеянную гальку . . . . . 1,0 м
2. Суглинок темно-бурый с частой галькой . . . . . 0,6 "
3. Суглинок серый вязкий с разрозненной галькой и линзовидными прослоями бурого суглинка . . . . . 2,1 "

4. Валунник с примесью гальки и песка, окрашенный в красно-бурый цвет . . . . . 1,2 м

5. Глина светло-бурая вязкая дресвянистая, содержащая разрозненные валуны и мелкую гальку . . . . . 1,1 "
- Общая мощность 6,0 м.

Флювиогляциальные отложения образуют обширные плоские или вохоломленные террасированные равнины в прибрежной части района и по долинам крупных рек района. В составе отложений преобладают галечники с примесью валунов; менее распространены пески и суглинки. Характерна слабая сортировка материала и примесь в цементе пылеватых суглинков.

Характерные разрезы отложений вскрываются в высоких (до 15 м) террасах большинства рек района. По р.Оссоре ниже почвенно-растительного слоя описан следующий разрез (сверху вниз):

1. Песчанистые галечники рыхлые сыпучие, слабо отсортированные, с частыми мелкими валунами . . . . . 1,6 м

2. Валунник с прослоями грубозернистого песка, содержащего частую гальку. Мощность прослоев 0,2-0,4 м. Размер валунов 0,1-0,3 м . . . . . 5,0 "

3. Песчанистые галечники с примесью валунов (до 30%) и линзовидными прослоями грубозернистого песка . . . . . 6,0 "
- Общая мощность 12,6 м.

Ледниково-озерные отложения слагают плоские заболоченные равнины, располагающиеся выше валов конечных морен по рекам Карага, Дранка и Бол.Кинмаваям. В составе отложений присутствуют переслаивающиеся пески, супеси, глины и суглинки. На правом берегу р. Карага в обрыве 2,5-3 м террасы вскрыт следующий разрез отложений (сверху вниз):

1. Супесь серая с примесью мелкого песка . . . . . 0,8 м
2. Суглинок слоистый серый . . . . . 0,8 "
3. Суглинки с разложившимися растительными остатками . . . . . 0,3 "

4. Суглинки желтовато-серые олоистые . . . . . 0,4 "
- Общая мощность 2,3 м.

В бассейне р.Дранка ледниково-озерные отложения представлены песками с тонкими (3-4 см) прослоями глин.

Комплексы оползней и пыльцы, обнаруженные в моренах, флювиогляциалах и ледниково-озерных осадках, свидетельствуют, по мнению производившей определение В.К.Сорокиной (КНГУ), о холодных климатических условиях в период формирования отложений. В спектрах преобладают споры (40-80%) папоротников, мхов, плаунов,

ужовниковых; из древесной растительности присутствует пыльца кедрового и ольхового стланика, кустарниковой березы, ольхи и ивы. Несколько более теплолюбивый спектр отмечен во флювиогляциальных осадках второй фазы — здесь присутствует пыльца древесной березы.

Отложения принадлежат к единой ледниковой эпохе, следы которой на Камчатке проявлены наиболее отчетливо и которая всеми исследователями считается верхнечетвертичной. Принадлежность фаз к одной эпохе подтверждается одинаковой степенью сохранности аккумулятивных форм, отсутствием осадков, содержащих споры и пыльцу, которая свидетельствовала бы о замерном потеплении. Верхнечетвертичные отложения залегают на нижне-среднечетвертичных осадках и перекрыты разнообразным комплексом современных отложений.

Мощность ледниковых отложений достигает 50–60 м, водно-ледниковых — до 15–18 м, ледниково-озерные имеют вскрытую мощность до 3 м.

С о в р е м е н н ы е а л л у в и а л ь н ы е,  
п р о л ь в и а л ь н ы е, м о р с к и е л е д н и к о в ы е  
и о р г а н о г е н н ы е о т л о ж е н и я (Q<sub>IV</sub>)

Аллювиальные отложения слагают русла и поймы рек, низкие напойменные террасы, а также террасированные конусы выноса боковых притоков основных рек района. В составе пойменного аллювия преобладают валунно-галечные отложения, в низовьях крупных рек (Дранка, Карага) распространены пески и, реже, глины и суглинки. Дельты отдельных рек (р. Карага) слагаются тонкозернистыми песками и илами. В строении напойменных террас (I–I,5 и 2–4 м уровней) участвуют гравийно-галечные и валунно-галечные отложения с прослоями песков (0, I–0,5 м). Мощность аллювиальных отложений колеблется от 2 до 5–7 м, достигая максимальных значений в приустьевых частях рек.

Морские отложения слагают узкую (до 50 м) полосу пляжа, более широкие протяженные низкие морские террасы, наиболее хорошо развитые в бух. Оссора и у устья р. Дранка, и вытянутые косы (Оссорскую, Кострома, Макарьевскую и др.). В составе морских отложений резко преобладают хорошо отмытые галечники, пески играют подчиненную роль, встречаясь в виде отдельных прослоев (0, I–0,4 м) или слагая небольшие участки пляжа. Аналогичный состав имеют и косы. Пляжевые отложения характеризуются большой

примесь валунов, поступающих от размыва морен и ниже — среднечетвертичных осадков. На северном берегу бух. Оссора пляж слагается глинами и перекрыт маломощным слоем галечника. Мощность морских отложений превышает 6 м.

Пролувияльные отложения образуют многочисленные мелкие конусы выноса ручьев. Отложения представлены неотсортированным галечно-валунным материалом, цементированным песком и суглинком с линзами песка и гальки. Мощность отложений достигает 5 м.

Ледниковые отложения в виде коротких морен, сложенных щебно-глибовым материалом, выполняют днища многочисленных цирков в горной части района. Мощность отложений составляет 10–20 м.

Органогенные отложения, представленные торфяниками, распространены в прибрежной полосе, где они перекрывают морены и ниже — среднечетвертичные отложения. Площади, занятые торфяниками, незначительны. Мощность их достигает 2 м.

Элювиально-делювиальные и делювиальные отложения почти сплошным чехлом переменной мощности покрывают горные склоны и водоразделы. Отложения представлены глинами, щебнями, дресвой в суглинистом цементе. Суглинки и глины в составе делювия преобладают на выровненных поверхностях в горной части района. Мощность отложений колеблется от 0,5 до 3 м и более.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы на исследованной территории распространены на значительной площади. По составу они представлены широкой гаммой разновидностей — от основных до кислых и щелочных, а по возрасту разбиваются на следующие группы:

1. Позднемеловые интрузии и дайки.
2. Позднемиоценовые интрузии и дайки.
3. Миоценовые субвулканические тела и дайки.
4. Плиоценовые субвулканические тела и дайки.
5. Четвертичные субвулканические тела и дайки.

### ПОЗДНЕМЕЛОВЫЕ ИНТРУЗИИ И ДАЙКИ

Позднемеловые интрузивные породы представлены габбро, диабазами, диоритами, диоритовыми порфиридами, гранодиоритами, порфиридными сиенитами.

Интрузии габбро ( $\sqrt{\text{Cr}_2}$ ) вскрываются в среднем течении р. Карага и по правобережным притокам р. Зруваям. Это небольшие по размерам (до 2 км<sup>2</sup>) изометричные в плане штокообразные тела. Контактное воздействие габбро на вмещающие отложения не наблюдалось, очевидно, оно незначительно. Большой частью породы крупнозернистые темно-зелено-серой окраски с габбровой, участками пойкилофитовой структурой. Состав пород: плагиоклаз (основной лабрадор или битовнит) — 50–55%, моноклиновый пироксен, реже совместно с ромбическим, или продукты их изменения — 35–45%, магнетит — 5%, кварц, калиевый полевой шпат — доли процента. Вторичные минералы представлены волокнистой роговой обманкой, цеолитами, карбонатом, хлоритом, иногда актинолитом, тальком, альбитом, биотитом. Наблюдались переходы габбро в меланократовые разновидности, состоящие на 70–80% из крупных кристаллов моноклинового пироксена. Шток в верховье р. Какзруваям слагается оливковыми габбро-норитами, содержащими до 2% оливина. В краевых частях породы иногда имеет порфировидную до кригтовой структуру и отличается повышенной щелочностью, содержат до 7% биотита и 5% калиевого полевого шпата. В эндоконтактной зоне породы по структуре близки к диабазам.

Диабазы ( $\beta\sqrt{\text{Cr}_2}$ ) слагают немногочисленные дайки и субпластовые тела. Вскрывающаяся мощность субпластовых тел достигает 800 м, даек — до 200 м. Породы мелкозернистые темно-серой с зеленым оттенком окраски, структура их диабазовая. Минеральный состав (в %): деанортитизированный плагиоклаз — 50, моноклиновый пироксен — 40–42, кварц — до 2, титаномагнетит — до 7. Вторичные минералы — хлорит, эпидот, сфен, альбит, серицит. Состав и зеленокаменный характер вторичных преобразований диабазов сближает их с верхнемеловыми лавами, интрузивными аналогами которых они, очевидно, и являются.

Диориты ( $\delta\sqrt{\text{Cr}_2}$ ) слагают большую часть наиболее крупного на исследованной территории интрузива, названного Зимникским. В строении его помимо диоритов принимают участие лейкократовые габбро, кварцевые диориты и гранодиориты. Породы основного состава тяготеют к северо-западному флангу интрузива, встречаются также и в его центральной части, гранодиориты наблюдались в юго-западном и юго-восточном краях массива, где занимают ограниченные участки. Интрузив занимает междуречье истоков рек Макаровка и Зимник. Площадь выхода его около 40 км<sup>2</sup>, глубина эрозионного расчленения 200–300 м. Интрузив имеет неправильную форму и вытянут в северо-западном направлении. С трех сторон он обр-

ван тектоническими разрывами и лишь с северо-запада имеет активный контакт с породами ирунейской свиты. На значительной площади интрузив перекрыт конгломератами и песчаниками онагольской свиты. Контактные изменения, сопровождающие интрузии, наблюдались на весьма ограниченных участках и выражены в ороговикова-нии, проявленном в зоне шириной около 50–70 м.

Диориты представляют собой массивные среднезернистые, иногда порфировидные зеленовато-серые или темно-серые породы с гипидиоморфнозернистой, приближающейся к призматическизернистой структурой. Минеральный состав (в %): плагиоклаз (лабрадор № 52–58) — 45–65, темноцветные минералы — 15–30, калиевый полевой шпат — 5–15, кварц — до 10, рудные и акцессорные (апатит, циркон) минералы — 7–8. В отдельных разновидностях количество калиевого полевого шпата возрастает до 20–25%, и порода переходит в диорито-сиенит. Плагиоклаз деанортитизирован, окружен каемками калиевого полевого шпата, частично замещен серицитом, цеолитами, эпидотом, иногда карбонатом. Темноцветные минералы большей частью замещены уралитом, баститом, хлоритом. Иногда сохраняются моноклиновый пироксен, роговая обманка, реже биотит и ромбический пироксен. Калиевый полевой шпат встречается также в мелких ксеноморфных выделениях, часто образует микропегматитовые сростания с кварцем.

Габбро отличаются от диоритов резко подчиненным содержанием кварца и калиевого полевого шпата (суммарно до 5%), а также отсутствием среди темноцветных минералов роговой обманки и биотита. Гранодиориты содержат до 20% кварца, состав плагиоклаза в них средний (андезин-лабрадор № 46–50). Общими чертами всех пород Зимникского интрузива являются повышенная основность плагиоклаза, повсеместное наличие калиевого полевого шпата, амфиболизация пироксена, деанортитизация плагиоклаза. Не исключена возможность, что Зимникский интрузив слагается породами, сформированными в несколько стадий внедрения.

Диоритовые порфириты ( $\delta\sqrt{\text{Cr}_2}$ ) составляют весьма характерную группу пород, распространенную среди отложений ирунейской свиты. Они слагают несколько межпластовых залежей мощностью от десятков до 300 м при протяженности до 6 км и единичные секущие дайки. Контактные изменения вмещающих пород весьма незначительны и выражаются маломощной (до 5–7 см) зоной закалки.

Петрографический состав пород внутри интрузивных залежей колеблется от альбитофиров и микродиоритов в приконтактных зо-

нах до диоритовых порфиритов, граносиенит-порфиров и микрогранодиоритов. Породы повышенной щелочности наблюдались в лежащем боку одной из залежей.

Диоритовые порфириты - темно-серые, серые, иногда с буроватым оттенком породы. На фоне мелкозернистой или афанитовой основной массы выделяются вкрапленники плагиоклаза, размером 0,3-0,8 см, часто образующие гломеропорфирные оростки. В приконтактовых зонах породы по облику напоминают эффузивы.

Диоритовые порфириты имеют микрогипидиоморфнозернистую структуру основной массы и состоят из плагиоклаза - 60-70%, темноцветных минералов - до 15%, кварца - 7-15%, калиевого полевого шпата - от долей процента до 2%, рудных минералов - 3-5%, апатита - доли процента. Для пород характерны значительные вторичные преобразования зеленокаменного характера. Плагиоклаз, образующий удлиненные таблитчатые кристаллы, как правило, альбитизирован, мутный. Редко в фенокристаллах отмечаются реликты зонального олигоклаз-лабрадора. Темноцветные минералы сосредоточиваются в основной массе и чаще всего полностью замещены хлоритом, реже актинолитом, карбонатом, рудным минералом, кварцем. Редко встречаются реликты моноклинового пироксена. Калиевый полевой шпат образует каемки вокруг плагиоклаза либо ксеноморфные зерна. Часто он замещен кварцем и альбитом. Кварц выделяется в неправильных зернах.

Микродиориты отличаются отсутствием вкрапленников плагиоклаза, в некоторых из них структура близка к микродиоритовой, встречается кристопегматит. При возрастании количества калиевого полевого шпата до 20-35% и кварца - до 10-15% диоритовые порфириты через сиенито-диоритовые разности переходят в граносиенит-порфиры. Альбитофиры содержат вкрапленники слабо пелитизированного альбита (12-15%), основная масса состоит из альбита, хлорита, кварца, лейкоцена, ильменита.

Внедрение интрузии диоритовых порфиритов происходило, очевидно, в процессе формирования вулканических толщ ирунейской свиты в доорогенный период. Это подтверждается сходным с вмещающими породами характером зеленокаменных преобразований, подчиненностью залегания интрузий структурами, образуемым слоями ирунейской свиты, а также сходством состава и облика диоритовых порфиритов с ирунейскими лавами среднего состава, которым интрузивные породы, очевидно, комагматичны.

Гранодиориты ( $18Cr_2$ ) помимо участия в строении Зимникского интрузива слагают три небольших (0,3-1,2 км<sup>2</sup> в плане) само-

стоятельных штока. Один из них вскрывается на правом берегу р.Вакингинаям, другой - в истоках р.Кахэуаям, третий - на левобережье верховьев р.Зимник (ввиду малых размеров этот шток на карте не показан). Гранодиориты - серые неравномернозернистые породы, обладающие гипидиоморфнозернистой структурой. Минеральный состав (в %): плагиоклаз - 53,2, кварц - 17,5, калиевый полевой шпат - 15,6, темноцветные минералы (полностью разложенные) - 10,2, рудные минералы - 3,1, акцессории - 0,4 (подсчет здесь и ниже произведен мл. научным сотрудником ЛОМИ Д.Н.Ивановым). Отклонения от гранодиоритового состава в сторону гранитов наблюдаются в штоке по р.Вакингинаям, а в сторону кварцевых диоритов - в штоке по р.Кахэуаям. В гранитах количество кварца возрастает до 35%, а калиевого полевого шпата до 25%. Кварцевый диорит из истоков р.Кахэуаям имеет следующий состав (в %): плагиоклаз - 56,0, кварц - 12,1, калиевый полевой шпат - 13,6, темноцветные (моноклиновый пироксен и биотит) - 16,2, рудные - 1,8, акцессории - 0,3.

Порфировидные сиениты ( $1Cr_2$ ) слагают небольшие, часто вытянутые штокообразные тела, обычно ограниченные тектоническими разрывами. На правобережье р.Зруваям они выражаются в рельефе вытянутыми в северо-восточном направлении невысокими холмами с превышениями до 100 м. Площадь выходов в плане составляет от 0,3 до 3 км<sup>2</sup>. Непосредственных контактов сиенитов с вмещающими породами не наблюдалось.

Сиениты представляют собой зелено-серые с розовым оттенком породы, содержащие частые крупные (до 0,8 см) вкрапленники плагиоклаза, промежутки между которыми заняты агрегатами калиевого полевого шпата и разложенных темноцветных минералов. Состав и структурные особенности пород в различных телах однотипны.

Под микроскопом в породах устанавливается порфировидная или кристальная структура с гипидиоморфнозернистой основной массой. Минеральный состав (в %): плагиоклаз - 10-50, калиевый полевой шпат - 40-75, темноцветные минералы - 5-15, кварц - 0-5, титаномagnetит - до 3, апатит - доли %, вторичные - эпидот, хлорит, офен, амфибол, кварц, цеолиты, серицит, альбит, лейкоксен, карбонат, гидрослюда. Плагиоклаз обычно деаортитизирован, в неизменных разностях определен как андезин № 34-35, в основной массе наблюдается в виде редких табличек (до 0,3 см), окруженных каймой калиевого полевого шпата. Последний образует также зерна размером 0,3-0,4 мм и микропегматитовые орастания с кварцем. Темноцветные минералы полностью замещены вторичными.



Числовые характеристики по А.Н.Заварицкому

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a	7,7	12,5	6,9	17,8	10,8	16,0	11,3	9,8	6,7	10,4	11,6	8,8	8,1	11,1	8,7	11,5
c	7,7	7,4	7,6	2,3	6,0	5,5	5,7	7,2	9,4	6,2	5,5	7,0	7,4	6,9	7,2	6,5
b	29,9	15,0	25,1	9,2	17,2	15,7	10,8	11,1	13,8	16,3	7,1	16,1	10,7	7,8	16,1	11,0
s	54,7	65,1	60,4	70,7	66,0	62,8	72,2	71,9	70,1	67,1	75,8	68,1	73,8	74,2	68,0	71,0
a'	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,35	-	-	-
f'	35,0	43,6	46,0	53,0	42,2	39,4	50,3	42,0	44,2	41,6	46,0	56,9	39,10	47,7	42,9	37,5
m'	38,3	33,7	27,6	44,1	32,8	53,0	37,6	32,5	41,5	29,4	16,0	40,9	47,55	37,0	32,6	54,4
c'	26,7	22,7	26,4	2,9	25,0	7,6	12,1	25,5	14,3	29,0	38,0	2,2	-	15,3	24,5	8,1
n	99,1	77,1	64,5	91,1	71,5	74,5	89,0	99,3	85,8	91,1	83,0	75,8	34,2	98,7	73,3	93,9
q	-13,7	-2,2	-0,6	3,5	4,4	-11,9	16,1	16,0	17,4	7,2	22,9	11,6	24,0	19,3	11,5	12,5
a:c	1,0	1,7	0,9	7,7	1,8	3	2,0	1,3	0,7	1,7	2,1	1,2	1,1	1,6	1,2	1,7

П р и м е ч а н и е. 221 - габбро, р.Кахзуалы; 1239 - диорит, Зымынский интрузив; 2248 - габбро, Зымынский интрузив; 774 - альбитизированный диоритовый порфирит, р.Кахзуалы; 1061 - кварцевый диорит, р.Кахзуалы; 201 - снейт, р.Кахзуалы; 61 - кварцевый диорит, Толятовский интрузив; 127 - диоритовый порфирит, Толятовский интрузив; 1832, 1834 - диоритовый порфирит, г.Три Сестры; 2366 - диоритовый порфирит, р.Хай-Пискалалы; 4628 - диорит, г.Кензия; 438 - гранодиорит-порфир, левобережье р.Карага; 1646 - гранодиорит-порфир, г.Улавалана; 2257 - андезит, р.Макаровка; 1632 - роговообманковый андезит, бассейн р.Оссора.

Образцы с "а" - из коллекции Б.А.Домашкова (1966ф), остальные - из коллекции автора. Аналитики: А.И.Ильиних, М.Д.Бродская (Центральная лаборатория КГУ).

Вмещающие породы у контактов различных интрузивов изменены резко неравномерно. В большинстве случаев мощность зон контактового изменения незначительна - 1-3 м, редко достигает 100-200 м. Вмещающие породы раздроблены, в эндоконтакте содержатся ксенолиты, слои круто вздернуты, наблюдается их уплотнение, иногда обожрение, обжиг, развитие прожилков карбоната. Более поздние процессы гидротермальной деятельности часто затухивают истинные размеры зон контактового изменения.

Дайки диоритовых порфиритов имеют мощность от 1-2 до 3-5 м, нередко обнажаются около интрузивов того же состава, возможно, часть их является апофизами. Большая часть даек вскрывается на высотах полуострова, разделяющего бухты Оссора и Карага. Не исключена возможность, что часть этих даек является выступами апикальных частей слабо эродированного интрузива, о чем, очевидно, свидетельствует широкое развитие на этом участке ороговикованных пород.

Большинство интрузивов складывается однотипными по внешнему облику и составу породами. В интрузиве по р.Макаровка, а также в мощной дайке в верховьях р.Зымык диоритовые порфириты в центральных частях переходят в диориты. Большинство же интрузивов вскрыто на небольшую глубину и поэтому представлено преимущественно эндоконтактовой фацией, породы которой иногда (г.Три Сестры, г.Тулиная) имеют облик эффузивов.

По составу вкрапленников среди диоритовых порфиритов различаются кварц-роговообманковые и пироксен-роговообманковые разновидности. Все они представляют собой серые, зелено-серые, реже темно-серые порфиритовые породы. Вкрапленники составляют от 10 до 40%, среди них преобладает плагиоклаз (50-90%), роговая обманка составляет до 10% всех порфиритовых выделений, кварц встречается единичными оплавленными зернами. Структура основной массы микроаллотриоморфнозернистая, микрогипидиоморфнозернистая, иногда микропоякитовая, в эндоконтактах - микролитовая. Состав пород следующий (в %): плагиоклаз - 60-80, кварц - 3-20, калиевый полевой шпат - 1-3, темнокрасные минералы - 8-15, акцессорные (апатит) и рудные минералы - 2-5. Плагиоклаз порфиритовых выделений - лабрадор-андезин. Роговая обманка буровато-зеленая, в породах эндоконтакта окружена опацитовой каймой. Пироксены представлены моноклиной и ромбической разновидностями. Основная масса складывается из кислого андезиона, окруженного каймой калишпата, кварцем, моноклиным пироксеном. Вторичные изменения пород выражаются в развитии по плагиоклазу цеолитов, глинистых минералов,

карбоната, серицита, эпидота, а по темноцветным минералам — хлорита, актинолита, бастита, эпидота. Диориты внутренних частей штоков отличаются от диоритовых порфиритов более равномерной структурой и большей крупностью слагающих их зерен.

Контактово-измененные породы характеризуются новообразованиями серицита, хлорита, гидрослюд, пирита, иногда биотита, эпидота, сфена, присутствием прожилков хлорит-эпидотового или хлорит-серицит-цеолитового состава. Более редкие случаи превращения вмещающих пород в микрогранобластовый кварц-полевшпатовый агрегат, содержащий скопления актинолита, эпидота, сфена. Диоритовые порфириты, подобные описанным, широко распространены на территории Камчатки и приурочены к площадям развития миоценовых вулканических толщ. Внедрение их связывается с проявлением алевтской фазы складчатости.

Диориты, кварцевые диориты, гранодиориты слагают серию интрузивных тел, в составе которых наблюдается преобладание какого-либо одного типа пород с отклонениями в сторону более основных и более щелочных разновидностей.

Интрузивные породы этой группы обнажаются в различных частях площади, но приурочены главным образом к участкам развития отложений березовской свиты. Они образуют штоки и небольшие куполовидные и трещинные интрузии. Размеры тел изменяются от долей кв. км до 4–5 км<sup>2</sup>, форма их в плане изометричная или вытянутая. Большинство интрузивов обнажается в эрозионных врезках, редко они хорошо выражены в рельефе (г. Кенхня). Глубина эрозионного расчленения составляет 150–400 м.

Контакты с вмещающими породами большей частью крутые до вертикальных, в апикальных частях некоторых интрузивов — 40–45° и более пологие. Контактные изменения выражены в окварцевании, пиритизации, роговики ограниченно распространены и наблюдались лишь вокруг пород Толятвоаямского интрузива. Мощность зон изменения от 5 до 100 м. При пологих контактах ширина ореола роговикования превышает 1 км. Изменения, связанные с влиянием интрузивов, большей частью затухают более поздними процессами гидротермальной деятельности.

Диоритами ( $\delta N_1^2$ ) сложен интрузив, обнажающийся по левому притоку р. Карага, штоки в бассейне р. Дранка у западной границы площади и г. Кенхня. Они представляют собой зеленовато-серые, мелко- или среднезернистые, иногда порфировидные породы, которые имеют следующие вариации состава: плагиоклаз (андезит-лабрадор) — 45–70%, темноцветные минералы (моноклиновый пирок-

сен, иногда совместно с ромбическим) — 10–30%, кварц — 0–10%, калиевый полевой шпат — 5–10%, рудные и акцессорные минералы — 5–7%. В большинстве пород широко распространены вторичные минералы: хлорит, серицит, эпидот, карбонат, актинолит, цеолиты, гидрослюды. Структура гипидиоморфнозернистая.

Иногда количество кварца и калиевого полевого шпата в породах уменьшается до почти полного исчезновения, а основность плагиоклаза изменяется до лабрадор-битовнита, и диориты через габбро-диориты переходят в габбро. Эти разновидности отличаются от диоритов также своей крупнозернистостью. Такие переходы отмечены на северном фланге интрузива высоты с отметкой III 6 м. В интрузивах г. Кенхня и левобережья р. Карага наблюдались переходы диоритов в сенито-диориты, содержащие повышенное (до 20–30%) количество калиевого полевого шпата.

Среди диоритов редко встречаются аплитовые прожилки, которые слагаются калишпат-пертитом — 63–65%, кварцем — до 30%, плагиоклазом — до 10%, моноклиновым пироксеном — 1–3%, магнетитом — до 3%. Вмещающие прожилки диориты несут следы ороговикования. В эндоконтактных зонах диориты нередко сменяются диоритовыми порфиритами, отличающимися лишь своей структурой.

Кварцевые диориты ( $\delta N_1^2$ ) обнажаются в северо-западной части Толятвоаямского интрузива, на левом берегу р. Дранки у западной границы территории листа и в 7 км севернее, на левобережье р. Гевильвелэн (левый приток р. Дранка, протекающий за границей листа). На последних двух участках выходят апофизы крупного слабо изученного интрузива гранитоидов, вскрывающегося за территорией листа по р. Гевильвелэн (Крымов, 1959ф).

Кварцевые диориты Толятвоаямского интрузива представляют собой светло-серые среднезернистые породы, обнаруживающие под микроскопом гипидиоморфнозернистую неравномернозернистую структуру. По составу и взаимоотношениям минералов они сходны с диоритами, отличаясь повышенным содержанием кварца (10–20%) и калиевого полевого шпата (5–10%) и присутствием среди темноцветных минералов, наряду с пироксенами, зеленой роговой обманки и биотита. Вторичные изменения также аналогичны наблюдавшимся в диоритах.

Более основные породы, спорадически встречающиеся среди кварцевых диоритов интрузива, характеризуются габброидной структурой и состоят из плагиоклаза — 63%, темноцветных минералов — 30%, кварца — до 1%, калиевого полевого шпата — доли процента, рудных минералов — до 5%, апатита — доли процента. В зоне кон-

такта диоритов с диоритовыми порфиритами распространены гибридные породы, по составу отвечающие гиперстеновым микрогранодиоритам и микрогранитам. Структура пород гранулитовая в сочетании с пойкилитовой, иногда (у микрогранодиоритов) – микрогипидиоморфнозернистая. На гибридные породы наложено ороговикование, проявленное новообразованиями биотита, вкрапленностью пирита и гнездообразным окварцеванием.

Кварцевые диориты апофизов интрузива р.Гевильвелэн имеют некоторые отличия от диоритов Толытовьямского массива, заключающиеся в более основном характере пород. Они имеют серую и темно-серую окраску, мелкозернистые, обнаруживают гипидиоморфнозернистую структуру, иногда приближающуюся к долеритовой или габбровой. Минеральный состав (в %): плагиоклаз (лабрадор-битовнит) – 40–55, кварц – 10–20, калиевый полевой шпат – I–10, темноцветные минералы (ромбический и моноклинный пироксен) – 20–35, рудные минералы – 5–10. Вторичные минералы представлены хлоритом, карбонатом, серицитом, актинолитом, эпидотом. В зоне эндоконтакта породы по структуре и составу отвечают кварцевым габбро-долеритам. В них появляются изометричные выделения оливина, большей частью полностью замещенные серпентином и тальком. Наряду с этим, в интерстициях наблюдаются кварц и калишпат.

Гранодиориты ( $\gamma\delta N_1^2$ ) установлены в верхнем течении левого притока р.Карага (р.Лырагиваям) и в истоках левого развилка р.Зимник. Гранодиориты р.Лырагиваям представляют собой лейкократовые светло-серые равномернозернистые породы, состоящие из плагиоклаза – 40%, калиевого полевого шпата – 20–25%, кварца – 20–25%, темноцветных минералов – 10–15%, рудных и акцессорных (апатит, циркон) минералов – доли процента. Вторичные минералы – хлорит, гидрослюда, карбонат, альбит, актинолит, эпидот, биотит, цеолиты. Структура гипидиоморфнозернистая. Гранодиориты бассейна р.Зимник отличаются более темными тонами окраски, порфировидной структурой. В их составе наблюдается меньшее количество кварца (до 20%) и калиевого полевого шпата (до 15%). Породы сильно изменены – хлоритизированы, окварцованы, эпидотизированы.

Гранодиорит-порфиры ( $\gamma\delta K_1^2$ ) распространены на левобережье низовья р.Карага и в бассейне р.Оссора. Площади, занимаемые отдельными интрузивами, составляет от 2 до 12 км<sup>2</sup>. Все они выражены в рельефе овальными или вытянутыми выступами с отметками вершин от 300 до 800 м. Обнажения пород сравнительно редки, склоны возвышенностей покрыты обширными осипями интрузивных пород. Контакты с вмещающими породами не наблюдались.

Гранодиорит-порфиры – серые, светло-серые, мелкозернистые породы, по своему облику напоминающие эффузивные (экструзивные) образования. Под микроскопом наблюдается порфировидная структура с тонкозернистой полнокристаллической, иногда микропойкилитовой структурой основной массы. Фенокристаллы (до 20%) представлены битовнит-лабрадором с обратной зональностью, гиперстеном, кварцем, биотитом, иногда (в апикальных частях) – моноклинным пироксеном и роговой обманкой. Основная масса состоит из андезин-лабрадора, кварца, пироксена, рудного минерала и апатита. В некоторых разностях в основной массе присутствует калиевый полевой шпат. Количество кварца в породах колеблется от 15% в краевых и апикальных частях до 35% в центре интрузий (на примере интрузива г.Улавалана), то есть состав пород отклоняется до плагиогранит-порфиров. Вторичные изменения пород незначительны и выражены в ограниченном развитии цеолитов, глинистых минералов, редко эпидота.

Плагиогранит-порфиры ( $\gamma N_1^2$ ) встречаются лишь в виде даек, мощностью от 6 до 25 м, прорывающих отложения ковачинской серии, реже березовской свиты. Большинство даек тяготеет к участку распространения интрузий гранодиорит-порфиров и имеет с ними, очевидно, генетическую связь. Контактное воздействие на вмещающие отложения выражается маломощными зонами закалки и осветления.

Породы имеют светло-серую или зелено-серую окраску и порфировидную структуру. Вкрапления представлены плагиоклазом и роговой обманкой. Под микроскопом устанавливается микрогипидиоморфнозернистая, участками микроаллотриоморфнозернистая структура основной массы. Состав пород (в %): кислый андезин – 40–45, кварц – 35, роговая обманка – до 20, рудные минералы – до 5, вторичные минералы – хлорит, эпидот, карбонат, цеолиты.

Граносиениты ( $\gamma L N_1^2$ ) обнажаются на водоразделе истоков рек Кахэуаям и Макаровка, слагают вытянутый в северо-западном направлении массив, имеющий площадь в плане около 7,5 км<sup>2</sup>. Небольшой, порядка 1 км в поперечнике, шток этих пород отмечен также в 3 км к востоку от основного поля развития гранитоидов. Интрузив имеет активные крутые контакты с отложениями ирунейской и снатольской свит, с северо-востока ограничен разрывными нарушениями и в северном направлении полого погружается под отложения березовской свиты. Глубина эрозионного расчленения его около 200 м.

Контактное воздействие граносиенитов на верхнемеловые образования (диабазы) выражено эпидотизацией и пиритизацией. Туфы

березовской свиты в зоне контакта, имеющей вертикальную мощность около 100 м, окварцованы, каолинизированы, интенсивно обохрены, углистые включения в них графитизированы.

Слагающие интрузив породы имеют большей частью лейкократовый облик, обладая светло-серой и розовато-светло-серой до розовой окраской, мелко- или среднезернистые, иногда порфировидные. Под микроскопом устанавливается неравномернозернистая, гипидиоморфнозернистая, участками пегматитовая структура пород. Состав их (в %): калиевый полевой шпат-пертит - 45-50, кварц - 15-20, плагиоклаз (кислый андезин) - 20-25, темноцветные минералы - 5-10, рудные и акцессорные (циркон, апатит) минералы - 5-7. Плагиоклаз и калиевый полевой шпат частично или полностью замещены альбитом, темноцветные минералы - хлоритом, карбонатом, иногда актинолитом, эпидотом, сфеном. В виде реликтов наблюдается буровато-зеленая роговая обманка. На северном погружающемся окончании массива распространены граниты, которые внешне не отличаются от граносенитов и имеют переходы в эндоконтактах к гранодиоритам и кварцевым диоритам. Граниты отличаются большим содержанием кварца (до 30-35%) и плагиоклаза (до 35%) при соответствующем уменьшении количества калиевого полевого шпата. Из вторичных преобразований также наиболее ярко проявлена альбитизация, которая в отдельных случаях приводит к образованию своеобразных альбито-кварцевых пород, содержащих крупные (до 0,6 мм) зерна сфена.

Химический состав кварцевых диоритов и диоритовых порфиритов (табл. I) близок к средним химическим составам этих пород по Р. Дзели. Гранодиорит-порфиры отличаются от среднемировых составов гранодиоритов пониженным содержанием кремнекислоты и повышенным - железа и алюминия.

Позднемиоценовый возраст пород описанного интрузивного комплекса основан на наблюдениях активного воздействия их на отложениях среднемиоценовой березовской свиты. На левобережье р. Дранка кварцевые диориты с разрывом перекрыты конгломератами аднейской серии. Диоритовые порфириты Толятовьямского интрузива имеют абсолютный возраст 19 млн. лет. Несколько условно датируются гранодиорит-порфиры, так как они распространены лишь в поле развития отложений ковачинской серии. Однако, дайки сходных по составу пород прорывают березовскую свиту.

## МИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Миоценовые экструзии распространены сравнительно ограниченно. Значительно более широко развиты дайки, резко преобладающие среди всех дайковых образований исследованного района.

Экструзии олагают небольшие по размерам (0,5-4,5 км<sup>2</sup>) куполовидные высоты, четко выделяющиеся в рельефе. Подавляющее число куполов приурочено к площадям распространения вулканогенных образований березовской свиты. Контактные изменения выражены в уплотнении и изменении окраски вмещающих пород. Дайки имеют различное простирание и мощность (от 1 до 20-30 м) и залегают большей частью в виде крутопадающих и вертикальных тел, реже встречаются межпластовые дайки. По простиранию прослеживаются до 300-500 м. По составу среди экструзивных и дайковых образований выделяются базальты, андезиты и дациты.

Базальты ( $\beta_{N_1}$ ) слагают серию экструзивных тел, распространенных в бассейнах рек Зимник и Дранка, и немногочисленные (около 2 десятков) дайки. Породы имеют темно-серую или черную окраску, афанитовую, редко порфировую (в дайках) структуру, при микролитовой, пилотакситовой, реже интерсертальной структуре основной массы. Вкрапленники редки и представлены плагиоклазом (лабрадором), совместно с которыми иногда наблюдаются моноклиновый пироксен. Основная масса слагается лабрадор-битовнитом (45-65%), моноклиновым и ромбическим пироксеном (20-30%), магнетитом (7-10%), стеклом (5-10%). Вторичные минералы (хлорит, гидрослюда) развиты по стеклу, иногда замещают ромбический пироксен и плагиоклаз.

Андезиты ( $\alpha_{N_1}$ ) среди экструзий немногочисленны и отмечены в различных участках площади. Дайки же этого состава являются наиболее распространенными (около 100 даек). Породы имеют серую, зелено-серую, темно-серую окраску, обладают порфировой структурой, афировые разности редки. Порфировые вкрапленники (15-40%) представлены зональным андезином-лабрадором, в различной степени опациitized роговой обманкой, моноклиновым пироксеном. Размеры вкрапленников изменяются от 0,5 до 1,5 мм. Крупнопорфировые породы более характерны для экструзивных куполов. Основная масса имеет пилотакситовую, гиадопидитовую, микролитовую, редко фельзоапидитовую структуру и слагается различным количеством стекла, в которое погружены микролиты андезина, зерна моно-

клинного пироксена и магнетита. Аксессуары представлены апатитом. Вторичные минералы — карбонат, цеолиты, гидрослюда, хлорит, реже эпидот — замещают стекло основной массы, в меньшей степени вкрапленники.

Дацинты ( $\Sigma N_1$ ) слагают три купола, одно мощное (до 120 м) межпластовое тело и несколько даек. Породы имеют светло-серую, редко темно-серую окраску и порфировую или афанитовую (в эндоконтактах) структуру. Во вкрапленниках (20–30%) преобладает андезин-лабрадор или олигоклаз, наряду с которыми присутствуют биотит и моноклиновый пироксен. Основная масса имеет микропиклитовую структуру и слагается ксилым плагиоклазом, окруженным каемкой калиевого полевого шпата и погруженными в кварц-полевошпатовый агрегат. В дацитах межпластовой залежи кварц и калишпат иногда находятся в криптопегматитовом прорастании, здесь же в основной массе присутствует биотит. Вторичные минералы развиты ограниченно и представлены карбонатами и гидрослюдами. Из аксессуаров присутствуют апатит и циркон.

Возрастное положение описанного комплекса обосновывается сходством состава и степени вторичных преобразований пород с лавами березовской свиты, фациями которых экструзии и дайки являются. Часть даек андезитов и базальтов, очевидно, имеет парагенетическую связь с позднемiocеновыми гранитоидами.

#### ПЛИОЦЕНОВЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Плиоценовые экструзии распространены в различных частях исследованной площади. Часто они встречаются группами, приурочиваясь к зонам разломов. Все экструзии прекрасно выражены в рельефе, особенно когда они прогваивают осадочные породы. Обычно ими слагаются конусообразные или округлые куполообразные высоты, возвышающиеся над окружающей местностью на 50–300 м. Размеры экструзивных тел в плане колеблются от 0,1 до 4 км<sup>2</sup>, форма изометричная округлая, реже вытянутая. Наблюдавшиеся контакты имеют углы падения 40–80° в сторону от экструзивных тел. Контактные изменения смещающих пород незначительны и выражаются маломощной (до 10–15 см) зоной закалки. Дайки часто также приурочены к зонам разломов, фиксируя эти нарушения или располагаясь в оперяющих их трещинах. Многие дайки сосредоточиваются вблизи центров извержений (район г. Веемгетвер). Мощность даек изменяется от 0,5 до 5–7 м, редко до 100 м, по простиранию они прослеживаются от 200 м до 1,5 км, залегают, как правило, вертикально.

Внешний облик пород довольно разнообразен. Общим для всех разновидностей признаком является сходство с эффузивными породами. В комплексе выделены базальты, андезиты, дациты и трахиты.

Базальты ( $\beta N_2$ ) слагают два экструзивных купола в бассейне р. Магаровка, а также наблюдаются в довольно многочисленных (около 40) дайках, распространенных в различных участках площади. Породы имеют темно-серую, черную, редко зелено-серую окраску, массивную, иногда пористую или миндалекаменную текстуру, микроструктура измеряется от порфировой с интерсертальной или пилотакситовой основной массой до полнокристаллической субофитовой, близкой к пойкилоофитовой. В порфирированных выделениях (10–30%) присутствуют плагиоклаз, пироксены, иногда (в некоторых дайках) оливин. Основная масса слагается лабрадором, моноклиновым пироксеном, магнетитом и различным (от 0 до 30%) количеством разложенного стекла. Породы некоторых даек имеют повышенную щелочность и по структуре и составу близки к трахидолеритам.

Андезиты ( $\alpha N_2$ ) наиболее распространены среди плиоценовых экструзий и даек. Ими слагаются наиболее крупные экструзивные тела, и около 30 даек. По составу вкрапленников среди андезитов выделяются роговообманковые, роговообманково-пироксеновые и пироксеновые разновидности. Все они представляют собой порфирированные породы светло-серого или серого цвета. Наиболее распространены и характерны роговообманковые андезиты. Количество вкрапленников составляет 15–20% пород. Плагиоклаз порфирированных выделений образует зональные таблитчатые или призматические кристаллы, роговая обманка окружена опацитовой каймой, нередко полностью разложена. Основная масса имеет микролитовую пилотакситовую, гялопиклитовую структуры и слагается микролитами и мелкими лейстами андезина с каймой из калишпата, зернышками моноклинового пироксена, магнетита, разложенным стеклом. Аксессуары представлены апатитом. Вторичные изменения незначительны и выражены в частичной или полной раскристаллизации стекла, развитии по нему и вкрапленникам гидрослуд, редко хлорита, серицита, цеолитов.

По своему химическому составу (табл. I) плиоценовые андезиты сходны с авгитовыми и роговообманковыми андезитами, по Р. Дэли, отличаюсь значительно меньшим содержанием  $K_2O$ .

Дацинты ( $\Sigma N_2$ ) распространены ограниченно. Ими сложены четыре экструзивных купола и три дайки. Породы имеют светло-серую окраску и порфировую структуру. В качестве вкрапленников (20–25%) присутствуют плагиоклаз (андезин-лабрадор), биотит, опацитизированная роговая обманка, иногда кварц. Основная мас-

са представляет собой микрофельзит с отдельными зернами кварца и магнетита или микроаллотриоморфнозернистый агрегат кварц-полевошпатового состава. Аксессуары представлены апатитом.

Трахиты ( $\text{тН}_2$ ) наблюдались в единственном экструзивном теле, расположенном в верховье р.Кахэуваем, и нескольких дайках на том же участке. Это светло-серые породы с редкими мелкими вкраплениями плагиоклаза и роговой обманки. Основная масса имеет субтрахитовую структуру и слагается микролитами калиевого полевого шпата с подчиненным количеством разложившегося стекла и кварца.

Возрастное положение описанных экструзий и даек определяется расположением отдельных куполов и даек в поле развития отложений аллейской серии, сходством состава и степени вторичных преобразований слагающих их пород с лавами этой серии.

#### ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ СУБВУЛКАНИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ДАЙКИ

Описываемый комплекс представлен только базальтами. Экструзии базальтов ( $\beta\text{Q}$ ) обнажаются в нижнем течении р.Карага, где они слагают мелкие куполовидные возвышенности, имеющие относительные превышения 100–200 м. Дайки базальтов распространены ограниченно. Мощность даек от 1 до 5 м, протяженность – 0,1–2 км, простирание самое различное, отчетливой связи с выявленными разрывами не намечается. Базальты – черные массивные, редко пористые породы с микродиоритовой или порфировой структурой. Вкрапления единичны, мелкие и представлены лабрадор-битовнитом и оливином. Основная масса состоит из лабрадора – 55–60%, моноклинового пироксена – 10–15%, оливина – до 7%, магнетита – 3–10%, единичных иголок апатита и вулканического стекла – 0–10%. Вторичные минералы (гидрослюда, монтмориллонит) развиты весьма незначительно.

Четвертичный возраст устанавливается по аналогии состава и степени вторичных изменений пород даек и экструзий с лавами. нижнечетвертичных базальтов. Кроме того, дайки этих пород проявляют в отдельных случаях нижнечетвертичные покровы.

#### Гидротермально-измененные породы

Породы, в различной степени измененные гидротермальными процессами, на исследованной площади распространены сравни-

тельно широко. Наиболее крупные поля их развития располагаются в бассейне р.Тыкляваем (левый приток р.Карага), на левобережье р.Дранка и у западной границы территории, в бассейнах рек Зимник и Эруваем. Небольшие разрозненные участки в различной степени измененных пород наблюдаются также во многих частях площади, приурочиваясь к полям развития вулканогенных образований березовской свиты.

Отдельные выходы гидротермально-измененных пород обычно группируются в зоны (полосы), не имеющие четких границ. Размеры таких полос в плане составляют по ширине от первых сотен до 2–3 км при длине 2–10 км. Мелкие зонки, не образующие групп, имеют размеры в доли метра и первые десятки метров. Форма полос вытянутая или неправильная, изометричная. В пространственном распространении зон изменения наблюдается отчетливая их приуроченность к тектоническим разрывам и штокам диоритовых порфиров. Изменению подвергнуты образования березовской свиты и прорывавшие их интрузивные тела. Верхнемеловые породы не несут ярко выраженных следов гидротермальной переработки, а образования аллейской серии и нижнечетвертичные базальты лишены их полностью.

Преобладающим распространением среди гидротермально-измененных пород пользуются вторичные кварциты и сопровождающие их пропилитовые фации. Внутри некоторых штоков диоритовых порфиров и кварцевых диоритов и вдоль многочисленных мелких разрывов наблюдаются также в различной степени окварцованные, каолинизированные и пиритизированные породы. Присущая формации вторичных кварцитов горизонтальная зональность проявляется в достаточно четком разграничении подзоны пропилитизированных пород от подзоны кварцитов. По имеющимся наблюдениям, основная роль в строении подзоны кварцитов принадлежит монокварцитам.

Поле распространения вторичных кварцитов и пропилитов в бассейне р.Тыкляваем протягивается от долины р.Карага в северо-восточном направлении, прослеживаясь далее на несколько десятков километров за пределами исследованной площади. Среди резко преобладающих пропилитизированных пород вторичные кварциты образуют вертикально залегающие мелкие килловидные тела мощностью от 0,3 до 12–15 м при протяженности в 50–150 м, простираясь в широтном или северо-восточном направлении. Центральные части таких тел слагаются слизистыми стекловидными, реже сахаровидными кавернозными монокварцитами, которые оторачиваются по-

ристыми каолиновыми разностями. На правом берегу р. Эрувал в понижениях водораздела среди глинистых высыпок узкими (2-3 м) выдержанными полосами прослеживаются в северо-восточном направлении скопления обломков и глыб кварцитов. Ширина понижений, где сосредоточиваются интенсивно измененные породы составляют 200-250 м, разделяющих их скальных выступов пропилитов - 10-20 м. Общая ширина зоны изменения на этом участке 800 м, по простиранию прослеживается на 3-4 км.

Широкие (около 30 км<sup>2</sup>) площади, занятые кварцитами и пропилитами, у западной границы изученной территории, являются периферической частью крупной зоны гидротермального изменения, которая располагается в основном на смежной площади. Здесь преобладающим распространением пользуются вторичные кварциты, реже опалиты, которые, очевидно, образуют пластовые залежи, развиваясь по туфам березовской свиты. В истоках правого развилка р. Зимник среди обширных высыпок и осей пористых легких кварцитов в виде скальных останцов и крупноглыбовых развалов встречаются выходы монокварцитов и алунитовых кварцитов с серой, группирующихся в вытянутые или неправильной формы тела 50-150 м в поперечнике и до 400 м длиной. В эрозионных врезах обнажены пропилитизированные породы, среди которых в виде мощных (до 100 м) вертикальных тел залегают вторичные кварциты. Простирание подзон преимущественно северо-западное, реже северо-восточное и субширотное. Алунитовые кварциты с серой, очевидно, располагаются в центральных частях подзон. Контакты пропилитов с кварцитами четкие, резкие, переходы к неизменным породам постепенные.

Гидротермальные изменения, наблюдающиеся внутри некоторых позднемиоценовых интрузивов диоритовых порфиритов и кварцевых диоритов, выражены преимущественно интенсивной пиритизацией, эпидотизацией, хлоритизацией, не имеющих отчетливой связи с контактами. В западной части интрузива диоритовых порфиритов р. Макаровка зона пиритизации и эпидотизации, внутри которой разрозненными участками шириной до 4 м встречаются окварцованные и каолинизированные породы с пиритом, протягиваются в северо-восточном направлении на 2 км. В других интрузивах гидротермально-измененные породы наблюдаются в виде неправильных "пятен" до 1 км в поперечнике. Границы изменения нечеткие расплывчатые. Преобладают пропилитизированные породы, редко встречаются окварцованные разности. Изменения, наблюдающиеся в зонах разломов, представлены каолинизацией и окварцеванием, развитием карбона-

тов и цеолитов по трещинам. Иногда вдоль таких разломов наблюдаются зоны вторичных кварцитов, видимо, более ранние.

При микроскопическом изучении гидротермально-измененных пород установлены монокварциты, опалиты, алунитовые и каолиноватые кварциты, серицит-кварцевые и пропилитизированные породы. Монокварциты обнаруживают неравномернозернистую гранобластовую структуру и на 95-98% состоят из мелкозернистого кварца, засоренного пылевидными включениями с примесью рутила и серицита. Иногда неравномерная зернистость отражает первичную обломочную или порфировую структуру. В опалитах, состоящих из замутненного включениями опала, хорошо сохраняется реликтовая структура туфов. Участками опал раскристаллизован в халцедоновидный кварц. Алунитовые кварциты содержат от 20 до 30% мелких (0,05-0,2 мм) призматических и неправильной формы зерен алунита. Встречающаяся в этих разновидностях сера наблюдается в виде отдельных зерен или тонких сростков с кварцем. Каолинит в кварцитах образует скопления мелких (0,01-0,05 м) чешуек в замещенных вкраплениях плагиоклаза или заключен между тонкозернистым кварцем. В качестве примеси в каолиноватых разностях отмечены циркон и барит. Серицит-кварцевые породы большей частью сохраняют реликтовые структуры туфов и лав. Пороцы обладают лепидогранобластовой структурой и состоят преимущественно из кварца, к которому в различных, иногда значительных количествах (до 40%) присоединяется серицит. В виде примеси наблюдаются карбонат, лейкоксен, каолинит, хлорит, рудные минералы. Серицит чаще всего концентрируется в замещенных вкраплениях и обломках кристаллов. Пропилитизированные породы при полном сохранении структур первичных пород характеризуются развитием хлорита, эпидота, альбита, карбоната, серицита, пирита, цеолитов, реже кварца.

Происхождение измененных пород связано с циркуляцией гидротерм в зонах интенсивной трещиноватости. Вторичные кварциты образованы в период предверхнемиоценовых тектонических движений, сопровождаемых внедрением штоков диоритового состава, с которыми вторичные кварциты, очевидно, имеют парагенетическую связь.

## ТЕКТОНИКА

Исследованная площадь располагается в районе сочленения двух крупных региональных структур Камчатки: восточная часть ее,

прилегающая к морскому побережью, захватывает северо-западное крыло Центрального Камчатского прогиба, западная же относится к юго-восточному крылу и приосевой части Корякско-Камчатского антиклинория (Власов, 1958). Этим положением предопределяется особенность структурного плана территории, заключающаяся в заметном отличии тектонического строения западной и восточной ее частей. Структура района осложнена также проходящими через него вулканическими зонами неогенового и четвертичного возраста (рис.1).

Наиболее крупными структурами района являются две антиклинальные складки, первая из которых в большей своей части скрыта под водами пролива Литке, а ядру второй соответствует выступ верхнемеловых отложений в северо-западной части площади.

Западное крыло первой антиклинальной структуры (Костромской антиклинали, Бражаев, 1967ф) протягивается вдоль побережья пролива Литке, свод ее устанавливается по геофизическим данным — нарастанию силы тяжести к оси пролива (рис.2) и смене в этом направлении отрицательных значений  $\Delta T_a$  положительными (рис.3). Слабая обнаженность прибрежной полосы позволяет охарактеризовать входящую на площадь часть антиклинали лишь в самых общих чертах. Простираение ее северо-восточное, падение крыла на северо-запад под углом  $10-15^\circ$ . Ширина свода составляет около 50 км. Крыло антиклинали осложнено мелкими складками с размахом крыльев до I км и небольшими разрывами, придающими погружению его ступенчатый характер, и прорвано многочисленными мелкими штоками диоритовых порфиритов. Последние протягиваются цепочкой северо-западного простирания и фиксируют собой разлом того же простирания, выраженный также на карте изоаномал (рис.2). На карте графиков  $\Delta T_a$  (см.рис.3) крылу антиклинали соответствует слабоотрицательное поле, осложненное положительными аномалиями на участках развития интрузивов.

Синклинали, располагающаяся к западу от Костромской антиклинали осложнена небольшими антиклинальными складками более высокого порядка. Ядро одной из них (Макаровской, III) вскрывается в верховье р.Макаровка. Здесь обнажена верхняя часть снатольской свиты, сменяющаяся на крыльях ковачинской серией. Размах крыльев около 20 км, углы падения их  $20-35^\circ$ , простирание северо-восточное. Складка погружается к северо-востоку, замыкаясь в верховье р.Каум. В своем своде она прорвана интрузиями диоритовых порфиритов, на значительных площадях перекрыта нижнечетвер-

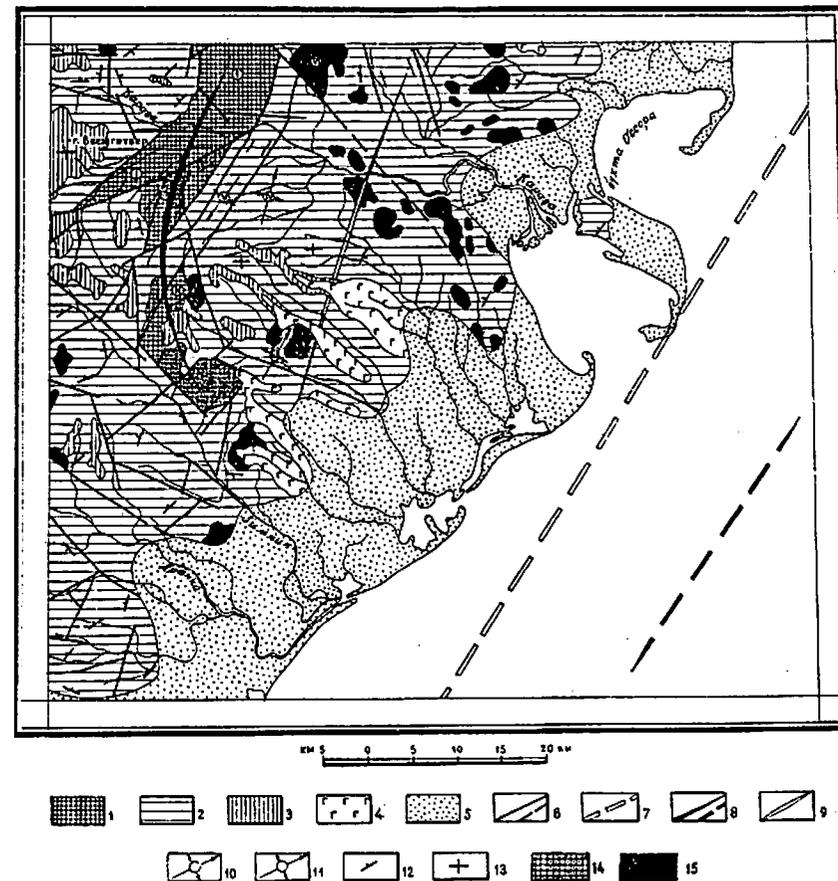
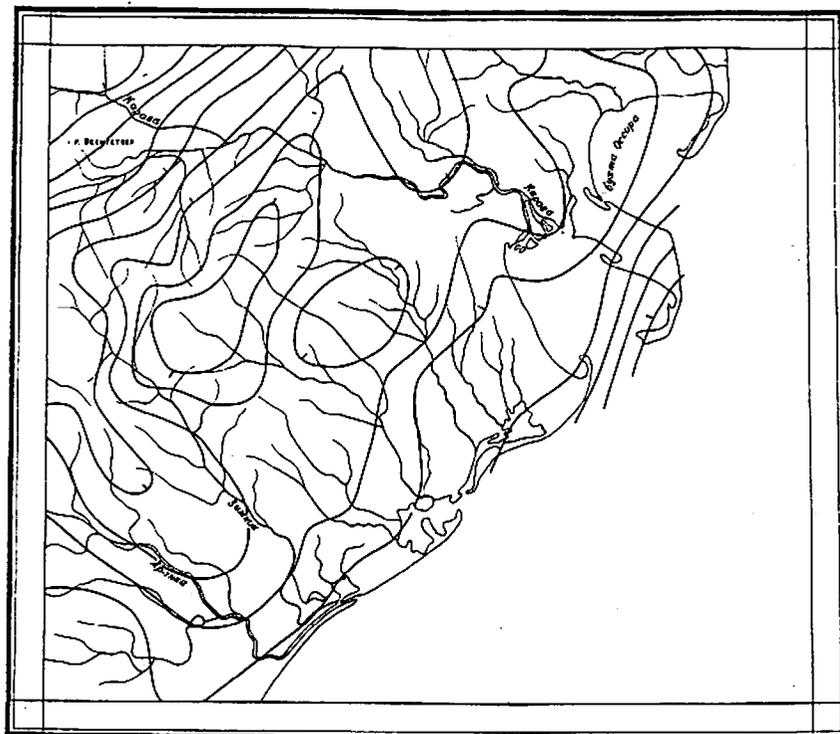


Рис.1. Тектоническая схема

1 - первый структурный ярус (ирунейская свита); 2 - второй структурный ярус (снатольская свита, ковачинская и ваямпольская серия, березовская свита); 3 - третий структурный ярус (алейская серия). Четвертичные отложения: 4 - нижнечетвертичные базальты; 5 - рыхлые четвертичные отложения, 6 - тектонические разрывы; 7 - тектонический разрыв по гравиметрическим данным; 8 - ось главных антиклинальных структур, 9 - ось главной синклинали структуры; 10 - оси антиклиналей второго порядка; 11 - оси синклиналей второго порядка; 12 - наклонное залегание; 13 - горизонтальное залегание; 14 - позднемиоценовые интрузивы; 15 - позднемиоценовые интрузивы. На схеме римскими цифрами обозначены: I - Вакингинский горст, II - Зимнический горст, III - Макаровская антиклиналь, IV - Олгранская антиклиналь, V - Рохамлинская грабен-синклинали, VI - Толятовский интрузив, VII - Зимнический интрузив



Изобатам проведены через 5 мГ

Рис.2. Схема гравитационных аномалий  
Штрихи направлены в сторону уменьшения силы тяжести

тичными лавами и рассечена протяженными разломами, которые пересекают структуру под разными углами. В бассейне р.Олграваям периклинальное замыкание Макаровской антиклинали осложнено антиклинальной складкой более высокого порядка – Олгранской (II), которая складается целиком отложениями ваямпольской серии и представляет собой вытянутую в северо-восточном, близком к меридиональному, направлении асимметричную брахискладку. Северо-западное ее крыло имеет падение  $10-15^{\circ}$  и оборвано протяженным разломом. Восточное крыло при общем погружении под углом  $10^{\circ}$  имеет ряд флекурообразных перегибов. Ширина структуры около 10 км, длина 15–18 км.

Вторая крупная антиклиналь охватывает область, где преимущественно развиты неогеновые вулканогенные образования. Здесь преобладают складчато-глыбовые дислокации, а сама структура представляет собой систему различной величины и конфигурации блоков, размер и очертания которых определяются густотой и направлением окаймляющих разрывов. Ядро антиклинали фиксируется выступом верхнемеловых образований, разбитым на два блока – Вакингинский (I) и Зимняковой (II) горсты.

Вакингинский горст складается в основном отложениями крунейской свиты, и лишь по его юго-восточному краю распространены породы снетольской свиты. На исследованной площади находится только южная часть горста, общая протяженность которого составляет около 70 км. Горст простирается в северо-восточном направлении от верховьев р.Кахауаям поперек долины р.Карага, уходя далее за пределы площади. Ширина его колеблется от 5 до 10 км. Юго-восточная часть горста имеет ступенчатое строение. Северо-западный край его граничит с опущенным блоком по серии разрывов, подходящих друг к другу под острыми углами. На правом берегу р.Эруваям контакт между поднятыми и опущенными блоками проходит внутри крунейской свиты, благодаря чему горстовая структура на этом участке выражена менее отчетливо. Южное окончание горста также ограничено разрывом. Серия поперечных разломов разделяет горст на ряд мелких блоков, перемещенных относительно друг друга на 100–300 м. Наиболее приподнятой частью является блок, слагающий междуречье Вакингиваям и Карага. Внутреннее строение горста довольно сложное. Слагающие его верхнемеловые образования сматы в серию узких складок северо-восточного простирания, прорваны интрузиями и дайками, разбиты частыми мелкими разрывами. На отдельных участках сеть разломов придает горсту мозаич-

ное строение. Палеогеновые и миоценовые отложения несогласно перекрывают верхнемеловые породы и образуют умеренно наклонные моноклинали, погружающиеся в стороны от центра горста.

Зимникокий горст располагается к югу от Вакингинского и занимает водораздельное пространство между р.Зимник и бассейнами рек Карага и Макаровка. Этот участок на карте изоаномал имеет локальный максимум силы тяжести (см.рис.2). В строении горста участвуют отложения ирунейской и снатольской свиты, значительная часть выступа занята позднемеловыми диоритами, слагающими Зимницкий интрузив. В качестве наложенных более молодых образований в пределах горста развиты вулканические породы алнейской серии и нижнечетвертичные лавы. От окружающих его опущенных блоков он отделен сложной системой разрывов, северо-западного и северо-восточного простираний. На правом берегу истоков р.Зимник породы ирунейской свиты слагают протяженную моноклинал, погружающуюся под углом 30–40° к северо-западу. На левом берегу этой реки слои ирунейской свиты имеют северо-западное простирание, образуя небольшие складки с падением крыльев от 10 до 45°. Отложения снатольской свиты несогласно перекрывают породы ирунейской свиты и прорывающие их интрузии; они слагают моноклинали и небольшие пологие складки. Образования алнейской серии и нижнечетвертичные базальты залегают практически горизонтально.

Выступы верхнемеловых образований разделены опущенным блоком, сложенным породами березовской свиты. Этот блок протягивается в северо-западном направлении от истоков р.Кахэуваям до р.Вакингинваям и в большей своей части представляет четкую грабен-синклинал, названную Рохамлинской (У). В строении ее принимают участие в основном флишопидно-чередующиеся туфогенно-осадочные отложения березовской свиты, слагающие симметричную складку, крылья которой оборваны разломами. Простирание разломов совпадает с простиранием слоев в структуре. При своей небольшой (2,5–4 км) ширине она прослеживается на расстояние около 30 км. В центральной части грабен-синклинали углы падения пород на крыльях составляют 40–60°, редко выходящая до 25–30°. Ядро структуры располагается ближе к юго-восточному ограничивающему разлому. Южная и северная части построены более сложно. На междуречье Карага – Вакингинваям грабен-синклинал осложнена продольным разломом и небольшими перегибами антиклинального характера. На южном окончании (истоки р.Кахэуваям) грабен-синклинал утрачивает свои специфические черты почти полностью.

Складчато-глыбовые структуры, слагаемые преимущественно вулканическими образованиями березовской свиты и алнейской серии, по своему строению сравнительно однообразны. Отдельные блоки имеют площадь от 0,5 до 80 км<sup>2</sup>, очертания их большей частью изометричны. Основным структурным элементом здесь являются различной протяженности моноклинали, погружающиеся в стороны от разломов. Породы березовской свиты иногда образуют короткие брахисинклинали. Так, в пределах крупного блока на левобережье р.Карага слои имеют общее погружение к его центру – северо-западное на восточном его крае, северо-восточное и юго-восточное на западном и южном краях. Углы падения составляют от 15 до 60°. Характерно, что туфы березовской свиты имеют крутые углы падения, изменяя азимуты падения довольно в широких пределах, тогда как менее податливые пластическим деформациям лавы имеют выдержанные погружения, меняющиеся лишь вблизи разломов. Образования алнейской серии, участвующие в строении блоков, залегают большей частью горизонтально или имеют небольшие углы падения (от 5 до 15°), вызванные наклоном блоков.

Широко распространенные в районе разрывные нарушения ориентированы преимущественно в северо-восточном и северо-западном направлениях, образуя две отчетливые системы. Протяженность отдельных разломов составляет 5–25 км. Подходя друг к другу под острыми углами, разрывы каждой из систем вытягиваются в протяженные зоны. Свое выражение на местности они находят в зонах дробления, смятия, по которым нередко внедряются дайки. Отражением разломов в рельефе часто служат прямолинейные борта долин. Разломы глубинного заложения трассируются цепочками интрузивных тел или зонами вторичных кварцитов. Геофизическим подтверждением разрывных нарушений такого рода служат вытянутые в северо-западном направлении гравитационные минимумы и гравитационные ступени северо-восточного простирания (см.рис.2), иногда аномальные положительные значения  $\Delta T_a$  или резкая смена положительных значений  $\Delta T_a$  на отрицательные (см.рис.3). Последний случай имеет место на восточной границе Вакингинского горста.

Разрывные нарушения фиксируются обычно как обросы с вертикальной плоскостью сместителя. Амплитуда смещений сильно колеблется и составляет от 50–100 м до 1600–1700 м (смещение Рохамлинской грабен-синклинали). Заложение разломов северо-восточного направления произошло, видимо, несколько ранее северо-западных. В дальнейшем по обеим системам происходили повторные движения обычно с сохранением знака перемещения блоков.

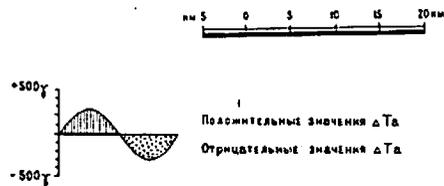
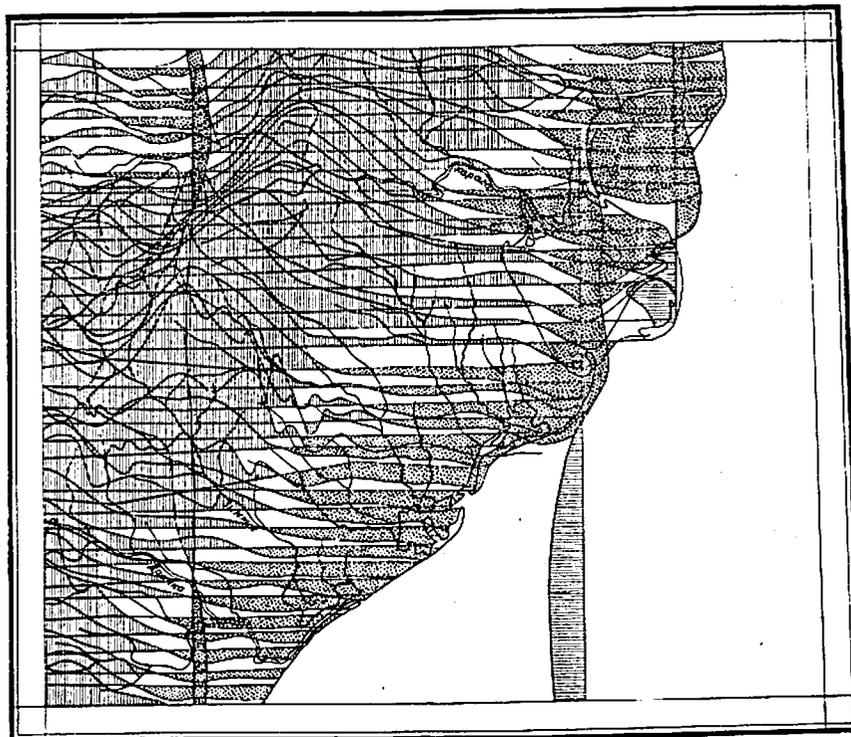


Рис.3. Карта графиков  $\Delta T_a$

Входящая на площадь листа акватория пролива Литке относится к области материковой отмели (Бойченко, 1961) и представляет собой сравнительно молодое опускание. Обрамляющие его тектонические разрывы выражены гравитационными ступенями (см. рис.2) и имеют северо-восточное простирание. Одна из них, находящаяся за границей площади, зафиксирована на о.Карагайском (Бражаев, 1967ф).

В районе выделяются три структурных яруса: верхнемеловой, палеоген – миоценовый, верхнемиоцен – плиоценовый.

Первый структурный ярус представлен кремнисто-вулканогенной формацией ирунейской свиты. Слагающие его породы смяты в простые узкие складки (размах крыльев 1–5 км) с углами падения от 10 до 60°, разбитые многочисленными разрывами. Слои часто нарушены мелкими дисгармоничными складками, вблизи зон разломов развиты мелкие изоклинали. Для образований ирунейской свиты характерна интенсивная трещиноватость, кливаж, придающий породам полиадрический характер отдельности, часты тонкие карбонатные прожилки.

Сложно дислоцированный верхнемеловой структурный ярус с четким угловым несогласием перекрыт образованиями второго структурного яруса, который состоит из двух подъярусов, разделенных угловым несогласием. Нижний подъярус сложен терригенными породами олигоцен – миоценового возраста, верхний – вулканогенными образованиями березовской свиты. Породы, составляющие второй ярус, менее дислоцированы, углы падения слоев составляют в среднем 15–30°, в отдельных случаях (в зонах разломов) увеличиваются до 60–90°, интенсивная трещиноватость имеет локальный характер. Отложения нижнего подъяруса отвечают ранним стадиям развития межгорного (краевого?) прогиба, а верхнего – более поздним, завершившимся складкообразованием и интрузивной деятельностью. Наложенный характер верхнего подъяруса проявлен в распространении вулканических миоценовых пород как в области поднятия, вблизи ядра антиклинория, так и в зоне, переходной к прогибу.

Третий структурный ярус представлен континентальными вулканическими образованиями алнейской серии, которые слабо дислоцированы. большей частью слои залегают горизонтально или полого (5–10°) наклонены в сторону от разломов, а на нижележащих образованиях залегают с отчетливым угловым несогласием.

Образования четвертичного возраста практически недислоцированы. Наклон покровов базальтов обусловлен первичным наклоном

поверхности подстилающего фундамента. В ниже-среднечетвертичных отложениях на отдельных участках наблюдаются небольшие блоковые перемещения и наклон слоев (до  $15^{\circ}$ ), связанные с новейшей тектоникой.

Взаимоотношения разновозрастных комплексов пород свидетельствуют о проявлении в районе нескольких фаз складчатости: на границе мела и палеогена, в среднем миоцене, в верхнем миоцене, на границе неогенового и четвертичного периодов, в раннечетвертичное время. В геологической истории района эти фазы проявлены не одинаково отчетливо, а интенсивность складкообразования заметно ослабевает от древних фаз к молодым.

#### Краткая история геологического развития района

В геологической истории района выделяются следующие основные этапы:

В поздне меловую эпоху на исследованной территории и прилегающих областях существовал геосинклинальный бассейн, где накапливались кремнисто-вулканогенные отложения ирунейской свиты. Вулканические извержения преимущественно подводного характера сопровождались внедрением в ранее сформированные осадки межпластовых интрузивных тел и даек.

Вследствие ларамийской фазы складчатости отложения ирунейской свиты были смяты в складки; складкообразование сопровождалось внедрением интрузий диоритов, габбро, сиенитов. Происходит замыкание морского бассейна, и в дальнейшем длительное время район является областью размыва.

С развитием Центрального Камчатского прогиба в олигоцене происходит трансгрессия моря, продолжавшаяся до среднемиоценового времени. В условиях мелководья отлагаются песчано-алевролитовые и глинистые отложения снатовской свиты и ковачинской серии. Режим осадконакопления сохраняется устойчивым до времени отложения пород ваямольской серии. Ко времени ее формирования западная часть района вовлекается в довольно быстрое поднятие. В морском бассейне, испытывавшем некоторое сокращение, отлагается толща "мусорных" песчаников и конгломератов. Вулканическая деятельность, проявившаяся на сопредельных площадях, вызвала появление среди палеоген - миоценовых осадков прослоев туфов.

В конце среднего миоцена морской режим сменяется континентальным. Проявившиеся тектонические движения обусловили несогласное залегание пород березовской свиты на более древних образованиях. В условиях вулканических островов происходит накопление мощной толщи туфов и лав среднего, кислого, реже основного состава. Излияния лав и выбросы пирокластического материала сопровождаются внедрением экструзивных тел и даек. Морские условия осадконакопления сохраняются лишь в узких вытянутых прогибах, примыкающих к активно воздымающимся блокам. Среднемиоценовый вулканизм завершается внедрением интрузий кислого и среднего состава, с которыми парагенетически связаны гидротермы, вызвавшие переработку вулканических пород и рудоотложение. Пологовое распространение измененных пород свидетельствует о проявлении гидротерм вдоль ослабленных зон разломов. Тектонические движения носят складчато-глыбовый характер. Помимо подвижек по ранее существовавшим разрывам, закладывается система разломов северо-западного простирания. В это время был сформирован основной структурный план территории, который в дальнейшем существенно не изменился.

В позднемиоцен - плиоценовое время, возможно, без значительного перерыва, вновь активизируется вулканическая деятельность, протекающая в континентальных условиях. В результате извержений центрального типа формируется толща туфов и лав алнейской серии. Один из центров извержений располагается в районе г. Веемгетвер. Последующие тектонические подвижки происходят по существовавшим ранее разломам.

На границе неогена и четвертичного периода происходит выравнивание рельефа. Останцы выровненной поверхности наблюдаются на современных отметках 500-600 м. В раннечетвертичное время район испытывает поднятие, на выровненной поверхности происходят трещинные излияния базальтовых лав. Тектонические движения позднее разорвали базальтовый панцирь, привели к глыбовой переработке рельефа и его эрозивному расчленению. В это же время происходит деформация слоев ниже-среднечетвертичных отложений.

Современный этап характеризуют дифференцированные тектонические движения колебательного характера. Предосевая часть антиклинория испытывает поднятие, наиболее активно воздымающимся участком площади является северная часть Вакингинского горста, о чем свидетельствует глубокая эрозия проluvialных шлейфов, развитых у его подножья в долине р. Карага. Прибрежные участки испытывали недавнее опускание, в результате чего оказа-

лись затопленными устьевые части троговых долин и образовались бухты Оссора и Карага. В настоящее время побережье находится в стабильном положении, что подтверждается равной высотой серии штормовых валов, развитых на низкой морской террасе. Исследованная площадь относится к территории с шестибальными землетрясениями.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Дифференцированные тектонические движения, вулканизм, деятельность ледников, рек и моря обусловили развитие на исследованной площади эрозионно-тектонического, вулканогенного и аккумулятивного рельефа (рис.4).

Эрозионно-тектонический рельеф подразделяется на интенсивно расчлененное среднегорье и низкое горье со сглаженными формами. Среднегорье занимает западную часть территории, охватывая отроги Срединного хребта. Горные цепи имеют субширотное и северо-западное простирания и осложнены короткими хребтами, разделенными понижениями троговых долин. Абсолютные высоты колеблются в пределах 600-1400 м. Склоны гор крутые, часто ступенчатые, изрезанные многочисленными распадками, менее распространены выпуклые пологие склоны; водоразделы чаще всего узкие, скалистые, реже сглаженные. Общую остроту рельефу придают ледниковые цирки, наиболее многочисленные в северо-западной части площади. На площадях распространения литологически резко различающихся отложений развит рельеф, близкий к рельефу столовых гор. Останцы покровов, слагающих водоразделы, возвышаются над вогнутыми склонами скальными обрывами, высотой до 100 м. Ледниковая экзарация вызвала образование на отдельных участках обширных (50 км<sup>2</sup>) выровненных поверхностей (правобережье р.Карага), располагающихся на отметках 400-500 м. Слабо возмущенная их поверхность расчленена многочисленными ручьями и реками. В других случаях (бассейн р.Зимник) поверхности выравнивания образованы отпрепарированной кровлей интрузивов или бронирующими лавовыми покровами. Все реки в пределах среднегорья расположены в трогах, которые иногда имеют двухъярусное строение, и характеризуются ячикообразным или V-образным поперечным профилем долин. В днищах долин у подножий склонов распространены конусы выноса, часто сливающиеся в протяженные шлейфы. Мелкие притоки рек протекают в узких ущельях, изобилуют водпадами.

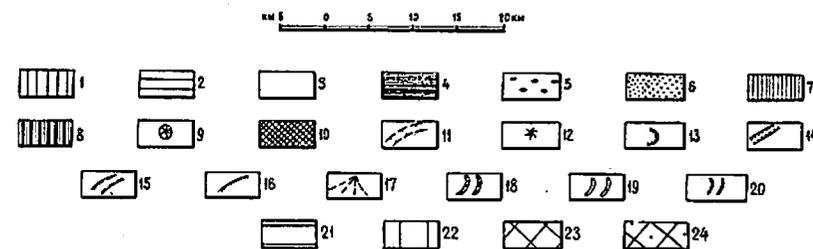
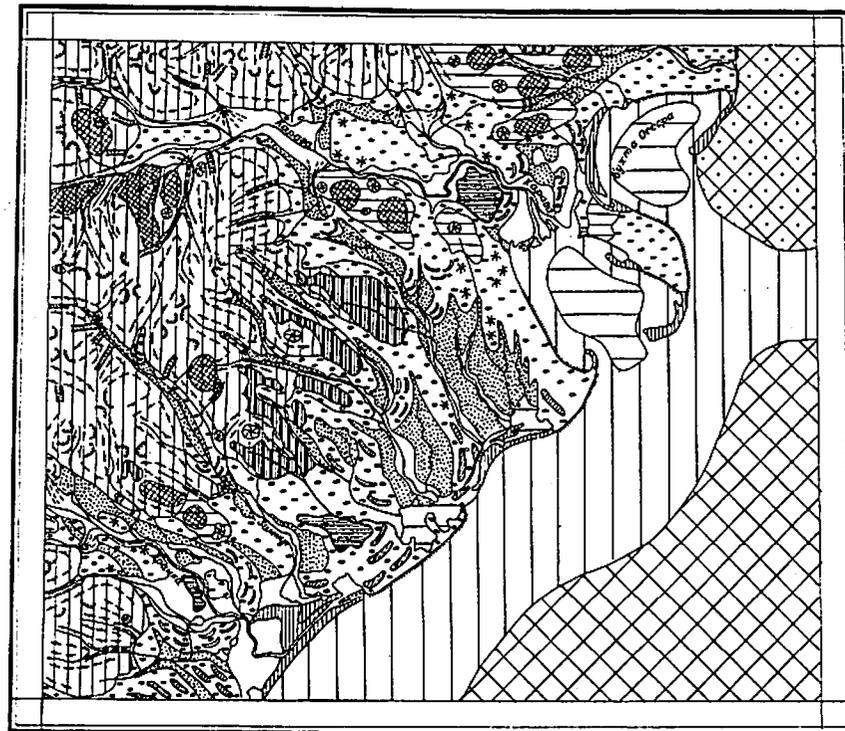


Рис.4. Геоморфологическая схема

1 - среднегорный эрозионно-тектонический интенсивно-расчлененный рельеф; 2 - низкое горье эрозионно-тектонический рельеф со сглаженными формами; 3 - аллювиальные равнины; 4 - озерные равнины; 5 - ледниковые холмисто-озерные равнины; 6 - водно-ледниковые плосконаклонные равнины; 7 - морские равнины; 8 - вулканическое плато; 9 - отпрепарированные интрузивные и экструзивные тела; 10 - выровненные поверхности; 11 - трог; 12 - барьянды; 13 - цирки; 14 - ущелья, каньоны, V-образные долины; 15 - ячикообразные долины; 16 - абразионный уступ; 17 - континентальные дельты; 18 - конечноморенные валы первой фазы среднечетвертичного оледенения; 19 - конечноморенные валы второй фазы среднечетвертичного оледенения; 20 - конечноморенные валы третьей фазы среднечетвертичного оледенения; 21 - выровненные аккумулятивные участки дна; 22 - слабоборозненные участки дна в зоне активного волнового воздействия; 23 - холмистые участки дна в зоне слабого волнового воздействия; 24 - холмистые участки дна с реликтами аэриальных ледниковых форм рельефа

Низкогорный рельеф занимает незначительную площадь в северо-восточной части района и представлен сглаженными вытянутыми возвышенностями или группами куполовидных гор. Абсолютные отметки вершин здесь колеблются от 200 до 400 м при приблизительно тех же относительных превышениях. Отдельные горы (г. Улававалана) достигают высот 800 м. Склоны, за исключением крутых поверхностей отпрепарированных интрузивных тел, пологие ( $10-15^{\circ}$ ), водораздельные пространства широкие, выровненные ледниковой деятельностью. Гуччи, рассекающие низкогорье, имеют пологие борта долины и врезаются лишь в приустьевых частях. Немногочисленные реки протекают в выложенных долинах, заполненных ледниковыми отложениями.

Вулканический рельеф, образованный покровами нижнечетвертичных базальтов, распространен преимущественно в центральной части площади. Пологонаклонная в сторону моря, ровная, покрытая элювиально-делювиальными развалами поверхность плато сильно эродирована и обрывается к долинам рек крутыми уступами. Абсолютные отметки колеблются от 200 до 900 м. Небольшие останцы плато имеются также в пределах расчлененного среднегорья, занимая площади до 4 км<sup>2</sup>.

Аккумулятивный рельеф объединяет равнины речного, озерного, ледникового и морского происхождения.

Аллювиальные равнины представлены высокой поймой, низкими надпойменными террасами, а также довольно обширными континентальными дельтами боковых притоков рек Карага и Дранка. Высокие поймы распространены по всем крупным рекам района, высота уступов составляет 1-1,5 м при ширине до 4-6 км. Наибольшие площади, занятые ими, наблюдаются в приустьевых частях рек. Более высокие уровни террас (2-4 м) имеют локальное развитие, останцы этих террас шириной до 400-600 м наиболее четко выражены в нижнем течении р. Зимник. Обширные конусы выноса (континентальные дельты) рек Тыкляваем, Лылагиваем, Олтранваем, Каменная и другие занимают площади до 3-5 км<sup>2</sup>. Конусы испещрены мелкими сухими руслами, иногда терраированы; высота уступов таких террас достигает 5-7 м (реки Олтранваем, Каменная).

Озерные равнины, образованные в результате аккумуляции осадков в моренно-подпрудных озерах, занимают площади в 5-25 км<sup>2</sup> и характеризуются ровной часто заболоченной поверхностью; врез рек и проток в эти равнины составляет 1-2,5 м.

Ледниковые холмисто-озерные равнины широко распространены на исследованной площади. Беспорядочно-холмистая с многочислен-

ными озерами равнина занимает прибрежную часть района, дугообразные вали конечных и вытянутые гряды боковых морен развиты по долинам рек и на низких предгорьях. Отчетливо выражены следы трех фаз раннечетвертичного оледенения. Наиболее древняя из них находит свое отражение в моренах, развитых на побережье, где они иногда (низовья р. Макаровка к юго-западу от устья р. Дранка) образуют конечноморенные вали и гряды. Слившиеся морены между речья низовьев рек Зимник и Макаровка свидетельствуют о существовании ледников подножий. Оледенение этой фазы носило сетчато-ячеистый характер, на приморской равнине оно было полупокровным. Следы оледенения прослеживаются также на поверхности дна бухт Осора и Карага, которые являются затопленными устьевыми частями трогов (Бойченко, 1961). Во вторую фазу образованы четкие вали конечных морен в приустьевых частях рек Карага и Дранка, располагающиеся на абсолютных отметках, близких к нулевым. Вали, связанные с этой фазой, имеются также и по другим более мелким рекам, располагаясь на отметках 50-100 м. Конечные морены третьей фазы фиксируются в верховьях рек Макаровка, Зимник и других, а также в устьях боковых притоков (р. Вакингиываем). Гряды боковых морен этой фазы распространены в среднем течении р. Карага.

Водно-ледниковые равнины примыкают к фронтальным частям конечноморенных валов, нередко окаймляя их с внешней стороны, и располагаются внутри моренных гряд. Поверхности равнин плоские или слабо всхолмленные, рассечены мелкими ложбинами стока. Равнины прорезаны реками; уступы террас четкие, высота их достигает 7-15 м. По р. Зимник отчетливо выражены два уровня флювиогляциальных террас, связанных с различными фазами оледенения. В нижней части долины р. Карага распространен своеобразный камовый рельеф, характеризующийся беспорядочно расположенными плосковершинными холмами и вытянутыми котловинами, в которых нередко располагаются довольно крупные озера.

Равнины, созданные морской аккумуляцией, занимают ограниченную площадь и представлены низкой террасой, высотой 4-6 м и шириной от 0,6 до 5 км, и протяженными косами. Наиболее крупные участки морских равнин располагаются в бухте Осора и у устья р. Дранка. Поверхность террас и кос плоская со слабо выраженными низкими валами, к приливно-отливной полосе они обрываются невысоким (до 1,5 м) уступом.

Строение дна пролива Литке характеризуется наличием участков с плоской и холмистой поверхностями. Вытянутые понижения за-

ходят в бухты и отделены от равнины центральной части пролива пологими порогами высотой до 15–20 м (Бойченко, 1961).

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории установлены рудопоявления оцинца, цинка, золота, меди, ртути. Шлиховым опробованием в долинах многих рек района обнаружены знаковые, реже весовые содержания золота, киновари, минералов меди. Из неметаллических полезных ископаемых известны проявления серы и выходы бурных углей. Имеются обширные площади, занятые гравийно-галечными отложениями и глинами. Кроме того, восточная и прибрежная части площади являются благоприятными для обнаружения здесь нефти и газа.

### ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Нефть и горючие газы

##### Нефть

Признаки нефтеносности района впервые были установлены при проведении мелкомасштабного картирования. В осадочных отложениях олигоцен – миоценового возраста выявлены содержания маслянистого битума, достигающие в отдельных пробах высоких значений – 0,313–0,625% (Тышков, 1953г). Люминесцентно-битуминологический анализ палеогеновых и неогеновых осадочных пород показал их повсеместную микробитуминозность. Все 558 анализировавшихся проб оказались битумосодержащими. Преобладают осмоленные и средние битумы, более редки смолисто-асфальтовые и маслянистые. Снатольская свита характеризуется средними содержаниями битумов в 0,01–0,04%, максимальные значения достигают 0,08%. Породы ковачинской серии более битуминозны, преобладают содержания битумов 0,01–0,08%. В южной части района среднее содержание битумов в породах ковачинской серии более высокое – 0,04%, здесь сосредоточивается и большинство проб с повышенным (0,08%) количеством битумов. Ваямпольская серия имеет более низкий фон битуминозности, характерные содержания битумов в породах этой свиты составляют 0,000313–0,0025%. Повышенные средние содержания также приурочены к южной

части площади. Туфогенно-осадочные породы березовской свиты характеризуются резким преобладанием низких содержаний битумов.

Коллекторские свойства пород изучены слабо. Имеющиеся материалы (45 проанализированных образцов) свидетельствуют о резко неравномерной пористости – от 2,4 до 24% – одних и тех же разновидностей пород и низкой их проницаемости, составляющей менее 1 мл.

Благоприятными данными, позволяющими все же считать исследованную площадь нефтеперспективной, являются: значительная мощность осадочных отложений, наличие складчатых структур, аналогия геолого-структурного строения исследованного района и сопредельных территорий (Ильпинский п-ов), где признаки нефтеносности более очевидны.

### Твердые горючие ископаемые

#### Бурый уголь

Пласт бурого угля установлен по левому притоку р. Быстрой (29) и приурочен к основанию березовской свиты. Выходы угля прослежены по простиранию вдоль правого берега притока на 40 м, северо-западный край пласта погружается в русло реки, а юго-восточный оборван тектоническим разрывом. Абс. пад. пласта  $350^{\circ}$ , угол падения  $12^{\circ}$ . Он состоит из двух слоев угля мощностью 1,2 м и 2,8 м, разделенных слоем туфоалевролита с сажистыми примазками (мощность 1 м). Угли слоистые, состоят из чередующихся блестящих и полуматовых слоев смоляно-черного цвета мощностью от 1 до 5 см, с поверхности и по трещинам покрыты пленками гидроксидов железа. Черта – темно-бурая. Качество углей характеризуется следующими данными: зольность ( $A^P$ ) – 20,8–21%, влажность ( $W^P$ ) – 15%, выход летучих ( $V^P$ ) – 30,9%, содержание водорода ( $H^P$ ) – 5,2%, теплотворная способность ( $Q_H^P$ ) – 5740 ккал., содержание серы – 0,89%. Запасы углей в выходе (при экстраполяции по падению на 25 м) составляют 7–8 тыс. т.

Маломощные (0,05–0,2 м) пропластки аналогичного угля отмечались также на левобережье р. Эрувая среди туфов березовской свиты.

#### Торф

Залежи торфа приурочены к побережью моря, где они разорванным чехлом неравномерной мощности перекрывают поверхность

морен и берега некоторых лагун. Площади, занятые торфяниками, составляют 5–15 км<sup>2</sup>. Обнажения торфа наблюдаются в абразионном обрыве. Мощность торфа достигает 3 м, чаще составляя 1–1,5 м.

## МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Цветные металлы

#### Медь

Рудопроявление меди установлено в приводораздельной части хребта, разделяющего бассейны рек Зимник и Дранка (20). Оно находится в труднодоступной горной местности на абсолютных высотах 750–800 м. Проявление пространственно и, возможно, генетически связано со штоком кварцевых диоритов, участками переходящих в габбро, и локализуется в зоне гидротермального изменения последних. Выход рудного тела представляет собой вытянутую в широтном направлении зону сульфидизации (500х200 м); контуры ее расплывчатые, переход к неизменным породам постепенный. Вкрапленность сульфидов (пирит, халькопирит) неравномерная, иногда халькопирит образует тонкие (1–3 мм) прожилки длиной до 2 см. Супергенные минералы представлены малахитом и гидроокислами железа. В 500 м к северо-востоку располагается зона сульфидизации меньших размеров (10х20 м). Вблизи этой зоны среди развалов обнаружена крупная (8 м<sup>3</sup>) глыба разложенного габбро, пропитанного малахитом. Содержание меди по данным химического анализа двух штучных проб составляет 1,3% (в сульфидизированных породах) и 2,72–2,74% (в габбро с малахитом). Спектральный анализ 20 металлотрических проб, отобранных на этом участке, показал среднее содержание меди 0,1%, в отдельных пробах – около 1%. В двух спектропробах обнаружено золото в количестве 0,3–0,5 г/т.

Другое проявление меди (7) находится в бассейне левого притока р. Карага, где обнаружен обломок (20х30х30 см) альбитизированного диоритового порфирита с мелкой рассеянной вкрапленностью халькопирита и корочками малахита по трещинам. Содержание меди составляет 0,2%, свинца 0,1% (данные химанализа). Коренной источник не установлен.

Минералы меди (халькопирит, реже малахит, азурит) встречаются в единичных знаках во многих шлиховых пробах, отобранных из аллювия рек Тыкляваям, Карага, Вакингиваям и их прито-

ков. Наиболее часто халькопирит в шлихах отмечался по левым притокам р. Вакингиваям и по р. Каменной. Совместно с халькопиритом иногда здесь присутствует борнит. Источником минералов меди служат сульфидизированные породы в зонах контактового и гидротермального изменения. Спектральный анализ проб, отобранных из подобных зон, показал низкие, близкие к кларковым, содержания меди.

#### Свинцово-цинковые руды

Свинцово-цинковое рудопроявление, сопровождаемое золоторудной минерализацией (9), установлено в верховье р. Тыкляваям, по его небольшому левому притоку. В строении участка принимают участие вулканические породы березовской свиты, в различной степени затронутые гидротермальной переработкой – окварцеванием, каолинизацией, гнездообразной пиритизацией. Ширина зоны изменения – 100–200 м, простирание северо-восточное; она является частью обширной полосы гидротермально-измененных пород, протягивающейся от левобережья р. Караги на северо-восток за пределы исследованной площади. Среди измененных пород горными выработками вскрыто несколько кварцевых и одна барито-кварцевая жила. Кварцевые жилы располагаются в зонах дробления и интенсивного изменения, иногда дроблению подвергнуты и сами жилы. Полоса дробленных пород с кварцевыми жилами прослеживается в северо-восточном направлении на протяжении 100–120 м, при ширине 50–60 м. Мощность жил колеблется от 0,1 до 1,1 м, простирание северо-восточное, падение на юго-восток под углом 50–65°. Барито-кварцевая жила находится в 500 м к СВ от кварцевых жил и имеет простирание близкое к широтному при падении на ССВ под углом 50–60°. Кварц, слагающий жилы, мелкозернистый, кавернозный, с мелкими друзочками горного хрусталя. Рудная вкрапленность (галенит, сфалерит, пирит) неравномерная гнездообразная, визуальное содержание рудных минералов составляет 1–2%. Значительно более богатые руды, содержащие визуально 15–20% рудных минералов, были обнаружены в приустьевой части притока в виде обломков размером до 10х15/10 см. Коренной источник их не обнаружен, очевидно, он перекрыт крупным снежником. Минеральный состав руд (из кварцевых жил и обломков в аллювии), установленный при микроскопических исследованиях, следующий: кварц, иногда с примесью серицита, галенит (составляет от 0 до 20% всех рудных),

сфалерит (5–50%), халькопирит (от 0 до 20%), пирит (от 5 до 50%), блеклая руда – в виде тонких вростков, ковеллин; в одном из ашильфов наблюдалась единичная пластинка золота.

Количественный состав полезных компонентов резко изменчив. Во вскрытых кварцевых жилах максимальные содержания их составляют: свинца – 1,65%, цинка – 0,69%, меди – 0,03%; золота – 1,5 г/т (из барито-кварцевой жилы), серебра – 21,2 г/т. Обломки руд из аллювия характеризуются следующими максимальными содержаниями: свинец – до 8,13%, цинк – до 17,34%, золото – до 2,2 г/т, серебро – до 138 г/т, медь – до 0,15% (данные химического и пробирного анализов). Помимо этого, спектральным анализом в некоторых пробах установлены: ртуть – 0,001–0,003%, мышьяк – 0,01–0,05%, молибден – 0,001–0,005%. Указанные максимальные содержания установлены лишь в 3 из 20 штучных проб, отобранных на участке.

Свинцово-цинковая минерализация установлена также в зонах гидротермального изменения и контактово-измененных породах близ позднемиоценовых диоритов. Химическим анализом измененных пород выявлены содержания свинца от 0,06 до 0,12% (в 5 штучных пробах), цинка от 0,52 до 0,88% (в 3 штучных пробах). Спектрометаллометрическое опробование зон гидротермально-измененных пород показало неравномерное и, в целом, низкое содержание этих металлов: свинца – 0,001–0,003% (в 118 пробах с различных участков площади), цинка – 0,01–0,03%, редко 0,05% (в 43 пробах).

## Б л а г о р о д н и е м е т а л л ы

### Золото

На исследованной площади установлено 13 золоторудных проявлений. Большинство их обнаружено при анализе штучных проб. В верховье р.Тыкляваям (9), где геологическая обстановка охарактеризована выше при описании свинцово-цинковых проявлений, золото установлено пробирным анализом в 5 пробах в количествах от 0,3 г/т до 2,2 г/т. Максимальные содержания металла (2,0–2,2 г/т) обнаруживаются в тех пробах, которые имеют высокие содержания свинца и цинка. В протоколках этих проб золото в количестве 2 знаков установлено лишь в одной из них, отобранной из барито-кварцевой жилы. При промывке проблемных пород, вмещающих эту жилу обнаружен 41 знак металла (3 мг или 0,2 г/т). Знаки золота

мелкие (не более 0,3–0,5 мм) проволочковидные, кривчатые, дендритовидные, а также в виде неполных октаэдрических кристаллов, часто в сростках с кварцем: цвет светло-желтый, часто с красноватой пленкой.

Другая группа проявлений, объединяемых общностью геологической обстановки, включает в себя проявления на правом берегу р.Тыкляваям (8,II) и на правом берегу р.Эруваям (16). Здесь в единичных штучных пробах, отобранных из маломощных (0,5–5 м) зон вторичных кварцитов (без видимой минерализации), содержание золота по данным пробирного анализа составляет от 0,4 до 2,6 г/т. В зонах гидротермального изменения (окварцевание, каолинизация, обычно сопровождаемые пиритизацией) при их опробовании в единичных пробах обнаруживается золото в количествах от 0,3 до 5 г/т. На водоразделе рек Вакингияваям и Карага (5) в зоне изменения (мощность 20 м) туфов ирунейской свиты спектральным анализом установлено содержание золота в 0,5–1,5 г/т. Аналогичное количество золота содержится в пробах из зон изменения туфов березовской свиты на правом берегу р.Эруваям (15) и левом берегу р.Карага (1). Более высокие содержания установлены спектральным анализом проб из зон изменения по р.Кинмехваям (3) – 1 г/т, на левобережье р.Дранки (25) – 0,3–5 г/т (в четырех спектрометаллометрических пробах) и по р.Каменной (27) – 2,5 г/т (в одной спектропробе). Золотую минерализацию несут также и зоны проявления. В бассейне р.Лырагияваям (6) в дробленных обожженных поздне-меловых диоритовых порфиритах выявлено содержание золота в 0,7 г/т (пробирный анализ), по р.Кахэуаям (21) золото в количестве 0,5–1,5 г/т (спектральный анализ) содержится в зоне дробления кремнистых сланцев ирунейской свиты. Мощность зон 3–5 м. Заражены золотом и контактово-измененные породы: в пробе из интенсивно пиритизированных туфов березовской свиты, прорванных позднемиоценовыми диоритовыми порфиритами, на левом берегу р.Вакингияваям (12) пробирный анализ показал содержание золота 4 г/т.

Золото обнаружено также в 154 шлиховых пробах. Устойчивые ореолы его выделяются по рекам Оссор и Оссорка (14), Гыткаткинваям (23), Кахм (22) и по правому развилку р.Зимник (19). Содержание золота знаковое, обнаруживается оно в русловом и пойменном аллювии. Зерна мелкие, слабо скатанные, иногда типичной "рудной" формы, редко в сростках с кварцем. Ореол знакового золота по р.Оссоре, очевидно, связан с интрузиями диоритовых порфиритов и гранодиорит-порфиров. В одной из проб, отобранной из

ручья, текущего с интрузива г. Янавалана, обнаружено 23 знака золота. Ореолы по р. Гиткаткинвалю и р. Зимник связаны с зонами гидротермального изменения. Происхождение ореола по р. Каим неясно, видимо, это частный случай обогащения золотом флювиогляциальных отложений.

## Р е д к и е м е т а л л ы

### Ртуть

На левобережье р. Дранки (26) на площади 2,5 км<sup>2</sup> при опробовании по профилям гидротермально-измененных (окварцованных, карбонатизированных, реже каолинизированных) кварцевых диоритов установлен спектрометрический ореол первичного рассеяния ртути. Характерное содержание в 26 спектропробах (общее количество которых составляет 68 шт.) колеблется от 0,001 до 0,01%, в 5 пробах достигает 0,05–0,07%, а в 2 – 0,1%. Киноварь в породах, очевидно, находится в тонкораспыленном состоянии, так как в протоочках с того же участка она не обнаружена. Опробование других зон изменения показало содержание в единичных пробах от 0,0001 до 0,008% ртути.

Шликовым опробованием устанавливается зараженность киноварью аллювия многих водотоков района. По отдельным из них прослеживаются четкие шлиховые ореолы. Наиболее устойчивыми из них являются ореолы по правобережным притокам р. Эрувалю (2), по левобережью р. Дранки (24) и в бассейне р. Быстрой (28). В большинстве проб киноварь содержится в количестве единичных знаков (до 10), в редких шлихах количество минерала является весовым (0,001–0,003 г). Наибольшее число весовых проб отобрано в бассейне р. Быстрой. Зерна киновари неокатанные мелкие; из-за большого содержания магнитной фракции минерал обнаруживается лишь при лабораторных исследованиях. Происхождение ореолов связывается с зонами гидротермального изменения (окварцевания, каолинизации) пород. Характерно, что в бассейне р. Быстрой эти зоны имеют весьма скромные масштабы. Вместе с тем, в большинстве более обширных полей измененных пород киноварь в шлихах либо совсем не обнаруживается, либо встречается спорадически. Другие, более мелкие ореолы – по р. Вакингиным (4), по р. Тыклявым (13), по р. Лылагиньям (10), по правому развилку р. Зимник (19) характеризуются также знаковыми содержаниями киновари в пробах. Ореолы

по р. Вакингиным и по р. Лылагиньям прослеживаются и за границу рассматриваемой площади, где в бассейнах этих рек установлены весовые содержания минерала (Мороз, 1964ф). По развилку р. Зимник киноварь в шлихах встречается совместно с золотом. Подобно другим ореолам, киноварь в указанных проявлениях также связана с гидротермально-измененными породами, в том числе и со вторичными кварцитами.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Х и м и ч е с к о е с ы р ь е

#### Серя

Проявления самородной серы установлены в истоках левого развилка р. Зимник. Одно из них (17) обнаружено ранее (Крымов, 1958ф). Эти проявления приурочены к периферической части крупной зоны гидротермальноизмененных пород, протягивающейся к западу за границу территории листа. На исследованной территории площадь зоны составляет около 8 км<sup>2</sup>. Участок располагается в среднегорной расчлененной местности (абс. отметки 350–800 м). В геологическом строении его принимают участие эффузивно-пирокластические образования березовской свиты, прорванные мелкими штоками диоритов, дайками андезитов. В различной степени измененные лавы, туфы и интрузивные породы перекрыты туфобрекчиями и лавами алнейской серии, не затронутыми гидротермальными процессами. Большая часть площади измененных пород покрыта элювиально-делювиальными развалами и осыпями белых микропористых вторичных кварцитов; среди оспей выступают отдельные выходы массивных кварцитов, пропилитизированных и неизмененных пород. Первое рудопроявление, известное ранее (17), расположено на водоразделе двух притоков развилка р. Зимник в 2,2 км к юго-западу от вершины с отм. 1365 м. Здесь на расстоянии 200–250 м по азимуту 100–130° прослеживаются скальные выходы (шириной 10–20 м) алунитовых кварцитов, содержащих серу. Породы плотные крепкие белого, иногда пепельно-серого цвета, нередко обнаруживается реликтовая структура туфов. Сера образует неравномерную мелкую вкрапленность, иногда встречаются гнезда до 1 см в поперечнике. В большей части выходов сера выщелочена, при этом кварциты становятся пористыми, легко крошащимися. Вторая точка минерализации (18) находится в 2 км к КЮВ

от описанной выше. Проявление представляет собой развал глыб сероносных кварцитов на площади 100х400 м. Кварциты плотные, сливные серого цвета. Вкрапленность серы тонкая. Проявления обследованы лишь с поверхности. Анализ 5 штучных проб показал содержания серы от 0,88 до 1,8%. Низкие содержания, очевидно, связаны с выщелоченностью руд.

#### СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В прибрежной полосе района широко распространены гравийно-галечные отложения, глины, более редки пески. Для нужд местного строительства используются гравий и галька низкой морской террасы в бух.Оссора. Глины, вскрывающиеся в абразионном обрыве, пригодны для изготовления кирпича, но требуют очистки от валунов. На базе этих глин в бух.Карага работает небольшой кирпичный завод. Залежи песков, обнажающиеся в береговом обрыве в районе косы Аймат, находятся в удалении от населенных пунктов. Строительные организации пос.Оссора используют в качестве бутового камня ороговикованные туфы и песчаники, слагающие высоту с отм.362 м на берегу бух.Оссора.

#### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ О НАПРАВЛЕНИИ ДАЛЬНЕЙШИХ РАБОТ

Исследованная площадь является перспективной на нефть, рудное золото, ртуть и самородную серу. Менее благоприятны перспективы обнаружения месторождений россыпного золота, меди и угля.

Имеющиеся признаки нефтеносности не ставят район в порядок первоочередных. Однако, благоприятная общегеологическая обстановка — значительная мощность терригенных отложений, наличие брахиоструктур, аналогия строения с сопредельными нефтеперспективными районами — позволяют считать его вполне заслуживающим дальнейшего изучения. Как первый этап изучения рекомендуется постановка среднемасштабных геофизических исследований (гравиметрических, сейсмических) на прибрежной равнине и в проливе Лютке. Дальнейшие работы (бурение) должны вестись на выявленных этими методами структурах.

Из золоторудных проявлений, заслуживающих внимания, является золотоносная полоса гидротермально измененных пород, содержащих кварцевые жилы, на левобережье р.Карага и зона контактовых

изменений в районе Толытоваямского интрузива. По своим геологическим признакам эти проявления сходны с Оганчинским золоторудным месторождением Центральной Камчатки. Рекомендуется постановка поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000 на площади, захватывающей не только упомянутые участки, но и продолжающейся далее к северу до долины р.Тымлат (за границу листа), где известны проявления полиметаллов, сурьмы, молибдена, меди, локализующихся в пределах обширной полосы гидротермального изменения и контактов Толытоваямского интрузива (Мороз, 1964ф; 1966ф).

Выявленные проявления ртути и серы являются прямыми поисковыми признаками. Находки серы свидетельствуют о благоприятных перспективах на это полезное ископаемое широкой зоны гидротермально измененных пород, примыкающей с запада непосредственно к выявленным сероносным участкам. На самих проявлениях возможна постановка поисковых работ в случае обнаружения по соседству более крупных месторождений серы. Из проявлений киновари заслуживает внимания шлиховой ореол по правобережным притокам р.Эруваям. В этом районе геологическая обстановка сходна с Галькальским проявлением ртути на смежном к северу листе (Мороз, 1963ф). Бассейн р.Быстрой, несмотря на выдержанность шлиховых ореолов ртути, очевидно, не является первоочередным объектом для детализации в связи с малыми масштабами зон гидротермального изменения, их разрозненностью и отсутствием данных о содержании ртути в этих зонах.

Перспективы на обнаружение в районе россыпей неблагоприятны. Малое содержание золота в шлихах, незначительная мощность аллювия, практическое отсутствие аллювиальных террас при значительных эрозионных врезках не позволяют считать исследованный район достаточно перспективным на россыпное золото. Но не исключена возможность, что по рекам Оссора и Гыткаткинваям могут быть обнаружены россыпи в поймах и русле, так как опробование аллювия здесь произведено лишь с поверхности.

Проявления меди из-за своих незначительных масштабов и низких содержаний металла также нельзя рассматривать в качестве объектов для детализации. Вместе с тем, они служат признаками для определения металлогенической специфики района перешейка, на площади которого в менее исследованных районах возможно обнаружение месторождений меди.

Перспективы обнаружения месторождений угля незначительны, — в районе весьма слабо развиты угленосные фации отложений. Тем

не менее, выявленное проявление угля по р.Быстрой заслуживает внимания, так как оно находится в весьма легко доступном районе близ побережья. Открытая разработка обнаруженного пласта затруднена, она потребует больших объемов вскрышных работ. Необходимы детальные поиски в этом же участке с целью обнаружения продолжения пласта. При находках новых выходов в благоприятных условиях эти проявления могут использоваться для местных топливных нужд, в частности - пос.Иванка.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

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

Безнапорные воды рыхлых четвертичных отложений. Органические отложения; обводнены повсеместно. Водопроявления, связанные с торфяниками, представлены многочисленными мочажинами диаметром 1-5 м. Иногда из них вытекают ручейки с расходом 0,1-0,2 л/сек. Воды холодные желтовато-бурого цвета прозрачные, иногда мутные с обильным содержанием органических веществ. Тип воды хлоридно-гидрокарбонатный, кальциево-натриевый.

Элювиально-делювиальные отложения на большей части территории практически безводны. В местах сочленений горных склонов с днцами долин иногда наблюдаются рассеянные источники с незначительным дебитом. Водоупором являются коренные породы. Обогащение водами элюво-делювия происходит в период снеготаяния и дождей.

В аллювиальных отложениях водоносными являются пески и галечники. Относительным водоупором служат прослой сутлинков и коренное ложе. Глубина залегания грунтовых вод 0,8-1,7 м. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока вод из прилегающих отложений. Разгрузка вод происходит вдоль уступов речных террас. Выходы вод рассеянные, реже сосредоточенные. Воды безнапорные, в единичных случаях слабо напорные. Дебит источников от 0,2 до 3 л/сек. Воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые слабо минерализованные (60-112 мг/л), слабокислые. Общая жесткость 0,4-0,9 мг·экв/л.

В морских отложениях водоносными являются хорошо промытые пески и галечники. Разгрузка водоносного горизонта происходит в эрозионных врезах в морские террасы и акваторию моря. Выходы подземных вод линейного и группового характера. Расход -

0,07-0,2 л/сек. Воды морских отложений вскрыты многочисленными колодцами и забивными фильтрами в пос.Оссора, Макарьевское, в кпх."Ударник". Зеркало грунтовых вод находится на глубине 0,8-1,2 м. Глубина колодцев от 1,4 м до 4,5 м при заглублении в водоносный слой на 0,35-1,2 м. Тип вод хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией 109-240 мг/л и общей жесткостью 1-1,9 мг·экв/л. В отдельных колодцах воды обладают повышенной минерализацией (до 520 мг/л) и жесткостью (3,2 мг·экв/л); тип вод гидрокарбонатный хлоридно-натриевый. Повышение минерализации происходит за счет резкого увеличения хлоридов натрия и сульфат-иона в результате засоления грунтовых вод морскими. Питание водоносных горизонтов морских отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и стока грунтовых вод с прилегающих возвышенностей. Воды морских отложений большей частью пригодны для питья и технических целей. На них целиком базируется водоснабжение населенных пунктов района.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения представлены валунными сутлинками, глинами с линзами и прослоями песка, песками и галечниками. Водоносными горизонтами служат пески и галечники. Водоупором являются валунные сутлинки, глины. Воды поровые и порово-пластовые. Глубина залегания подземных вод колеблется в пределах 0,3-10 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и инфильтрации вод водоемов. Разгрузка происходит в основании склонов речных долин, у подножья или средних частях уступов террас в виде сосредоточенных и групповых родников. Воды безнапорные, в редких случаях слабо напорные. Расход родников составляет в среднем 0,2-3 л/сек, редко 4-10 л/сек. Воды ледниковых отложений хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией 57-88 мг/л, содержание сульфат-иона до 4 мг/л. Воды флювиогляциальных отложений хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 57-88 мг/л, содержание сульфат-иона до 4 мг/л. Воды флювиогляциальных отложений хлоридно-гидрокарбонатные, кальциево-натриевые с минерализацией 122-145 мг/л и слабокислой реакцией, содержание сульфат-иона до 8 мг/л.

Трещинные воды коренных пород. Нижнечетвертичные лавы слагают междуречные пространства, а также небольшие останцы на водоразделах. Вследствие высокого гипсометрического положения и сильной трещиноватости пород, обуславливающих высокую интенсивность подземного стока, нижнечетвертичные эффузивы полностью дренированы.

Среди отложений алнейской серии водоносными являются трещиноватые лавы и туфобрекчи. Относительным водоупором служат более плотные разности туфов и массивные андезиты. Выходы подземных вод обычно сосредоточенные. Дебит родников - 1-5 л/сек. Вода холодная прозрачная, без запаха. Тип вод хлоридно-гидрокарбонатный натриевый, минерализация - 36 мг/л, pH = 6,2.

Отложения березовской свиты, наиболее распространенные в районе, представлены преимущественно вулканогенными образованиями. Водоносными являются трещиноватые лавы, туфы, туфобрекчи, туфопесчаники. Относительным водоупором служат массивные разности тех же пород, а также туфоалевролиты и пелитовые туфы. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и притока вод из вышележащих отложений. Дренаж происходит в нижней части склонов речных долин. Воды безнапорные, выходы сосредоточенные и рассеянные, иногда пластового характера. Дебит источников составляет, в основном, 0,4-4 л/сек, редко 20-30 л/сек. Температура вод источников 2-6°, тип - хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый или хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, минерализация - 36-114 мг/л. Реакция вод нейтральная и слабнокислая, редко щелочная pH - 8,2. Воды мягкие, общая жесткость - 0,08-0,8 мг-экв/л. Несколько возрастает общая жесткость вод гидротермально-измененных пород. Одновременно увеличивается и минерализация (до 152 мг/л), тип вод - сульфатно-гидрокарбонатный магниевый-кальциевый.

Осадочные отложения палеоген - миоценового возраста (снатольская свита, ковачинская и ваямольская серии), имеющие сравнительно ограниченное распространение, обводнены неравномерно. Водоносными являются трещиноватые песчаники, алевролиты, водоупоры - более плотные разности тех же пород, аргиллиты, туфы. Разгрузка водоносных горизонтов происходит в нижних и средних частях склонов речных долин. Относительные превышения мест выхода подземных вод над местными базисами эрозии, составляют 2,2-6,5 м, абсолютные отметки - 110-250 м. Характер выходов сосредоточенный либо рассеянный со свободным стоком, иногда линейный или пластовый. Дебит источников 0,5-3,4 л/сек, температура воды в них колеблется в пределах 4-10°. Тип вод сульфатно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый, гидрокарбонатный магниевый-кальциевый, гидрокарбонатный кальциево-натриевый. Содержание сульфат-иона - 6-22 мг/л. В песчаниках снатольской свиты отмечен хлоридно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый тип вод с минерализацией 50 мг/л. Воды прозрачные, приятные на вкус.

В зоне разлома в бассейне р. Быстрой зафиксирован выход слабонапорных вод с запахом сероводорода, неприятных на вкус. Расход составляет 0,8 л/сек, температура 6°C. Воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, pH = 7,35, минерализация - 168 мг/л.

В отложениях ирунейской свиты водоносными являются трещиноватые туфы, порфириты, водоупором - кремнистые аргиллиты. Часто выходы подземных вод приурочены к мелким тектоническим разрывам. Глубина залегания вод в нижних частях склонов речных долин составляет первые метры, на водоразделах - первые сотни метров. Питание водоносных горизонтов осуществляется за счет атмосферных осадков и притока вод из вышележащих отложений. Дренаж происходит на склонах долин рек и ручьев. Относительные превышения мест выхода вод выходов над местными базисами эрозии - 1-10 м, абсолютные отметки - 100-250 м. Характер выходов сосредоточенный и линейный. Воды безнапорные, редко слабонапорные. Дебит родников 0,05-0,1 л/сек. Воды прозрачные, без цвета и запаха, слабо минерализованные (52 мг/л) со слабощелочной реакцией. Водоносность интрузивных образований в связи с отсутствием данных об их водопроявлениях не изучена.

Пригодными для питья и технических целей являются подземные воды коренных пород и рыхлых четвертичных отложений. Наиболее важным источником водоснабжения являются воды низких морских террас. Кроме того, для водоснабжения на исследованной площади могут быть использованы широко распространенные здесь поверхностные водотоки.

## ЛИТЕРАТУРА

О п у б л и к о в а н н а я

Б о й ч е н к о И.Г. Рельеф дна Карагинского залива. Тр. Инст. океанол., т. I, 1961.

Б р а й ц е в а О.А. О возрасте толщи "синих глин" Центральной Камчатской депрессии. Бюлл. комисс. по изуч. четв. пер., № 33, 1967.

В л а с о в Г.М. Новые данные по геологии Камчатки и перспективы ее рудоносности. - "Сов. геол.", № 5, 1958.

В л а с о в Г.М., (ред.). Геология СССР. Т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова, изд. "Недра", 1964.

Грязнов Л.П., Новоселов Ю.А. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, лист 0/№-58. (Усть-Камчатск и Командорские острова - врезка), 1964.

Двалли М.Ф. Геологическое строение и нефтегазоносность Восточной Камчатки. Тр.ВНИГРИ, вып.16, Гостоптехиздат, 1955.

Щербаков А.В. Маршрутные геологические исследования в Карагинском районе на Камчатке. Тр.Камч.компл.эксп. АН СССР, вып.3, 1937.

#### Фондовая<sup>х/</sup>

Аксенович А.В. и др. Гидрогеологические условия бассейнов рек Дранка, Ивашка, Сановаям, Хайшля (отчет партии 653 за 1959 г. по территории северо-восточной части листа 0-57 и северо-западной части листа 0-58).

Бракаев В.И., Лапшин Л.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:1 000 000 в северной части Камчатского полуострова и острове Карагинском (Северо-Камчатская гравиметрическая партия 1966-1967 гг.).

Власов Г.М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Восточного побережья Камчатки от бухты Карага до бухты Сомнения, 1941 г.

Грязнов Л.П., Новоселов Ю.А. Отчет о полевых работах Алтынской тематической маршрутно-геологической партии за 1959-1960 гг.

Крымов В.Г. и др. Отчет о результатах работ Дранкинской партии, проводившей геологическую съемку масштаба 1:500 000 в северо-восточной части Камчатки - в бассейнах рек Дранка, Ивашка, Русакова летом 1958 г.

Лоншаков Е.А., Боровцев А.К. и др. Промежуточный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной Макарьевской партией в средней части листа 0-58-УП,УШ летом 1965 г.

Мороз И.Ф. и др. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000, поисковых работах на ргуть, проведенных Галькальской партией летом 1963 г.

Мороз И.Ф. и др. Промежуточный отчет о результатах геологосъемочных и редакционно-увязочных работах Тымлатской партии масштаба 1:200 000 за 1966 г.

Новоселов Ю.А., Адамчук Г.Л. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:500 000, проведенных Тымлатской партией в северной части Карагинского района Камчатской области (бассейн рек Кичига, Тымлат, Карага) летом 1958 г.

Новоселов Ю.А., Лоншаков Е.А. и др. Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной Макарьевской партией в северной части листа 0-58-УП,УШ, летом 1964 г.

Новоселов Ю.А. Полевой отчет Макарьевской партии о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной в южной части листа 0-58-УП летом 1966 г.

Ривовш Л.А., Гольбрайх С.Э. Отчет по работам Камчатской аэромагнитной партии за 1959 г.

Тихомиров Л.И. и др. Гидрогеологические условия бассейнов рек Белая, Тымлат, Карага (отчет партии № 652 5-го ГУ за 1959 г. на территории северо-восточной части листов 0-57-58).

Тишков Б.Т. и др. Результаты геологических исследований в бассейнах рек Тымлат, Караги, Дранки (Северо-Восточная Камчатка) в 1953 г.

<sup>х/</sup> Материалы хранятся в фондах объединения "Камчатскгеология".

Приложение I

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондový № или место издания
1	Новоселов Ю.А., Лоншаков Е.А., Аборин П.Т., Синельников С.Г., Ермоленко В.А., Буханов А.М.	Отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной Макарьевской партией в северной части листа 0-58-УП, УШ летом 1964 г.	1965	Фонд. об. "Камчатск-геология"
2	Лоншаков Е.А., Боровцов А.К., Новоселов Ю.А., Дмитриев Б.В., Чигаева Г.Б., Буханов А.М.	Промежуточный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной Макарьевской партией в средней части листа 0-58-УП, УШ летом 1965 г.	1966	Там же, 1874
3	Новоселов Ю.А.	Полевой отчет Макарьевской партии о геологической съемке масштаба 1:200 000, произведенной в южной части листа 0-58-УП	1966	Там же, 01991

Приложение 2

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА  
ЛИСТЕ 0-58-УП, УШ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ  
МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявления	№ использованного материала по списку (прилож. I)
1	2	3	4	5

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Твердые горючие ископаемые

Бурый уголь

29	IV-1	Река Быстрая	Сложный пласт, суммарной мощностью 5м	3
----	------	--------------	---------------------------------------	---

Цветные металлы

Медь

7	I-2	Река Карага	Редкая рассеянная вкрапленность халькопирита в диоритовых порфиритах	3
20	II-1	Водораздел рек Зымяк и Дранка	Зона сульфидизации в измененных габбро	I

Свинцово-цинковые

9	I-III	Река Тыклявая	Кварцевые жилы со сфалеритом, галенитом, халькопиритом	I
---	-------	---------------	--	---

I	2	3	4	5
		Благородные металлы		
			Золото	
I	I-1	Река Карага	Окварцованные туфы с золотом (0,5-1,5 г/т)	I
3	I-1	Река Кинмехваям	Окварцованные диоритовые порфириды с золотом (1 г/т)	I
5	I-2	Река Карага	Гидротермально-измененные туфы с золотом (0,5-1,5 г/т)	I
6	I-2	Река Карага	Окварцованные диоритовые порфириды с золотом (0,7 г/т)	I
8	I-3	Река Тыкляваям	Вторичные кварциты с золотом (0,4-2,6 г/т)	I
9	I-3	Река Тыкляваям	Кварцевые жилы и зоны дробления с золотом (0,3-2,2 г/т)	I
II	I-3	Река Тыкляваям	Пиритизированные диоритовые порфириды с золотом (0,4-2,6 г/т)	I
15	II-1	Река Эруваям	Окварцованные пиритизированные туфы с золотом (0,5-1,5 г/т)	I
12	I-3	Река Вакингинваям	Контактово-измененные туфы с золотом (4 г/т)	I
16	II-1	Река Эруваям	Вторичные кварциты с золотом (0,4-2,6 г/т)	I
21	II-2	Река Какэуваям	Дробленные кремнистые сланцы с золотом (0,5-1,5 г/т)	I
25	III-1	Река Дранка	Окварцованные диориты с золотом (0,3-5 г/т)	3

I	2	3	4	5
27	IV-1	Река Каменная	Окварцованные пиритизированные туфы с золотом (2,5 г/т)	3
14	x I-4	Река Оссора	Шлиховой ореол рассеяния	I
19	II-1	Река Зимник	То же	2
22	II-3	Река Камм	"	2
23	II-4	Река Гыткаткинваям	"	3
		Редкие металлы		
		Ртуть		
26	III-1	Река Дранка	Окварцованные диориты с ртутью	3
2	I-1	Река Эруваям	Шлиховой ореол рассеяния	I <sup>x</sup>
4	I-2	Река Вакингинваям	То же	I
10	I-3	Река Лылагинваям	"	I
13	I-3	Река Тыкляваям	"	I
19	II-1	Река Зимник	Шлиховой ореол рассеяния	2
24	III-1	Река Дранка	То же	3
28	IV-1	Бассейн рек Федоровка и Быстрая	"	3
		Химическое сырье		
		Сера		
17	II-1	Река Зимник	Вкрапленность серы во вторичных кварцитах	2
18	II-1	Там же	Аналогично № 18	2

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	6
Интрузивные образования . . . . .	33
Тектоника . . . . .	53
Геоморфология . . . . .	64
Полезные ископаемые . . . . .	68
Подземные воды . . . . .	78
Литература . . . . .	81
Приложения . . . . .	84

В брошюре пронумеровано 88 стр.

Редактор Р.Н. Ларченко  
Технический редактор Ц.С. Левитан  
Корректор Л.Е. Иванова

---

Сдано в печать 20.12.1978      Подписано к печати 16.01.1981  
Тираж 198 экз.      Формат 60x90/16      Печ.л. 5,5      Заказ 238 с

---

Центральное специализированное производственное  
хозрасчетное предприятие  
объединения "Союзгеолфонд"