

Министерство геологии СССР  
КАМЧАТСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200 000.

Серия Западно-Камчатская

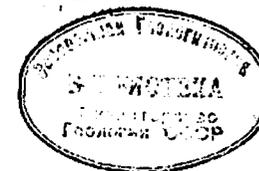
Лист 0-58-II

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

Москва 1979



12566



## С о д е р ж а н и е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Геологическая изученность . . . . .	5
Стратиграфия . . . . .	6
Интрузивные образования . . . . .	24
Тектоника . . . . .	35
Геоморфология . . . . .	44
Полезные ископаемые . . . . .	48
Подземные воды . . . . .	54
Оценка перспектив района . . . . .	55
Литература . . . . .	57
Список использованных материалов . . . . .	59
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	61

## В В Е Д Е Н И Е

Территория листа 0-58-II находится в северной части п-ва Камчатка в прибрежной полосе Берингова моря и ограничена координатами:  $59^{\circ}20' - 60^{\circ}00' \text{ с.ш.}$  и  $163 - 164^{\circ} \text{ в.д.}$

По административному делению изученная площадь входит в состав Карагинского района Корякского национального округа Камчатской области РСФСР. Суша составляет  $1610 \text{ км}^2$ , остальную часть занимает акватория Берингова моря.

Самым крупным орографическим элементом района является Средний хребет, отроги которого прослеживаются до побережья Берингова моря. Отроги хребта, занимающие значительную часть исследованной площади, интенсивно расчленены. Склоны гор крутые, прорезаны многочисленными ручьями. Абсолютные высоты здесь колеблются от 400 до 870 м при относительных превышениях 200-600 м. Прибрежная полоса у Берингова моря низменная и заболоченная. Здесь широко развиты ледниковые и водно-ледниковые формы рельефа. Абсолютные отметки в отдельных случаях достигают 50-100 м.

Наиболее крупные водотоки района - реки Тымлат, Кичига, Белая, Валовая и Вировая. Более мелкие речки и ручьи являются в основном притоками последних. Все реки берут начало в Среднем хребте и впадают в Берингово море. Ширина рек колеблется от 20-50 до 100-150 м, лишь р.Тымлат в приустьевой части у одноименного поселка имеет ширину 720 м. Глубина рек не превышает 2-2,5 м, в среднем она составляет 0,8-1 м. Течение довольно быстрое и колеблется от 0,8 до 2 м/с. Все реки питаются главным образом за счет атмосферных осадков. В период таяния снега в горах и обильных дождей уровень воды в реках резко возрастает. В это время большинство рек и ручьев непроходимы вброд даже в верховьях.

На климат изученной площади большое влияние оказывает близость холодных морей, отчего он имеет муссонный характер. Лето

сравнительно прохладное, туманное и дождливое. Средняя температура самых теплых месяцев - июля и августа - не превышает  $+10-15^{\circ}$ , лишь в редких случаях достигает  $+27^{\circ}$ . Безморозный период в среднем равен 100-110 дням. Снег полностью стает в июне - начале июля. Первые заморозки и снег наблюдаются в середине-конце августа. Зима, особенно в горных частях, довольно суровая. Температура здесь падает до минус  $35-40^{\circ}$ . Осадки выпадают весьма неравномерно, и наибольшее их количество приходится на август-октябрь (до 70%), наименьшее - на январь и февраль.

Растительность на площади довольно скудная. Здесь наблюдаются небольшие заросли низкорослого кедрового отланика и отдельные рощи березы. По долинам рек лишь иногда можно увидеть редкие кусты ивы и ветлы. На тундрах и слабо возвышенных участках распространены кустарниковая растительность и ягодники: голубица, моршала, брусника и шипша.

Животный мир довольно разнообразен. На труднодоступных скалистых вершинах обитают снежные бараны, а на каменистых склонах - тарбаганы и евражки. Повсеместно встречаются бурый медведь, лиса-огневка, россомаха, горностай, соболь и заяц. На перест в крупные реки заходят кета, горбуша, кижуч, чавыча. Благодаря обилию озер на площади обитает много водоплавающей птицы: утки, гуси, лебеди, в прибрежной части Берингова моря встречаются чайки, бакланы, гагари и топорки. Из морских животных в устья рек заходят нерпа и лактак.

На территории листа на берегу Берингова моря, имеются три поселка: Анапка, Кичига и Тымлат, в которых расположено хозяйство колхоза "Тумгугум". В пос. Тымлат находится основная база колхоза, а также засольные цеха Оссорского рыбокомбината. Названные поселки небольшие: насчитывают несколько десятков домов. В них имеются магазины, клубы, библиотеки, складские помещения и почтовые отделения. С районным центром - пос. Оссоора - они связаны морским путем, а также тропами. Пос. Оссоора находится в 7-10 км к югу от р. Геттиг-риваля на берегу Оссорской бухты. С г. Петропавловском он связан воздушным и морским путями. На остальной территории дороги и тропы отсутствуют.

Население сосредоточено главным образом в вышеуказанных поселках и достигает несколько сотен человек. Состоит оно из коряков, русских, реже эвенков. Большая часть населения занимается рыболовством и оленеводством, частично охотой. Кроме того, имеются небольшие государственные предприятия по обработке рыбы.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Первые сведения о геологическом строении района были получены в результате маршрутных исследований Г.М. Власова в 1941 г. [4]. Систематическое изучение района началось лишь с 1950 г., когда Д.Е. Саватеев [14] провел геологическую съемку м-ба 1:1 000 000 в бассейнах Тымлата, Кичиги и Белой. В пределах площади Д.Е. Саватеев выделил кремнисто-вулканогенную толщу, разделенную на зеленокаменную вулканогенную свиту и свиту кремнистых сланцев. Работами установлено, что вулканогенная свита сильно изменчива по составу и мощности. В ней выделены три фации: 1) интрузивно-дайкивая, 2) вулканогенно-покровная и 3) обломочно-туфогенная.

Возраст кремнисто-вулканогенной толщи согласно находкам иноцерамов определен верхним мелом. Среди палеоген-неогеновых образований Д.Е. Саватеев выделил ковачинскую, вивенскую и корфовскую свиты.

В 1953 г. площадь южнее р. Тымлата закартирована в м-бе 1:1 000 000 [17]. Беря за основу стратиграфическую схему Д.Е. Саватеева, Б.Т. Тишков в пределах района установил олигоцен-миоценовую ковачинскую толщу, а также четвертичные вулканогенные и рыхлые образования.

В 1958 г. бассейны Кичиги, Тымлата и Белой были закартированы в м-бе 1:500 000 [11, 15]. В результате проведенных работ А.М. Садреев описал верхнемеловые отложения ватинской и неогеновые вулканогенные образования корфовской свиты. Ю.А. Новоселов установил широкое развитие олигоцен-миоценовых отложений, представленных двумя фациями: морской и вулканогенной. Морская фация объединила осадочные образования района, а вулканогенная - туфы, туфобрекчи и андезиты. Заканчивается разрез неогена (по Ю.А. Новоселову) толщей верхнемиоцен-плиоценового возраста, представленной также двумя фациями: осадочной и вулканогенной.

В 1959 г. исследованная площадь была перекрета гидрогеологической съемкой м-ба 1:1 000 000 [16]. Все осадочные образования Л.И. Техомиров опоставил с ковачинской серией Западной Камчатки. Осадочно-вулканогенные отложения, залегающие стратиграфически выше, он выделил под названием ваямольской серии.

При составлении Государственной геологической карты листа 0-58 м-ба 1:1 000 000 с целью получения дополнительных данных в 1960 г. Л.П. Грязнов провел маршрутные исследования по морскому берегу между поселками Оссоора и Тымлат.

В течение 1965-1966 гг. проводится геологическое картирование площади листа с целью составления геологической карты и карты по-

лезных ископаемых м-ба I:200 000 [5,10]. Совместно с геологическим картированием в 1966 г. И.Ф.Мороз провел редакционно-уязочные работы в бассейне Гетигириваяма, Оссори, Винтуваяма и др.

Из геофизических работ на территории были проведены: в 1959 г. аэромагнитная съемка м-ба I:200 000 [13], а в 1966 г. гравиметрическая съемка м-ба I:1 000 000 [3]. Аэромагнитными работами выявлена зона аномальных положительных значений магнитного поля. Зона имеет северо-восточное простирание и протягивается от Белой к Валоваяму. Она совпадает с площадью развития вулканитов неогенового возраста. Гравиметрической съемкой установлена зона глубинного разлома, имеющая северо-восточное простирание и пространственно совпадающая с восточными отрогами Срединного хребта [3].

При составлении геологической карты листа 0-58-П, карты полезных ископаемых и объяснительной записки в основу положены материалы геологической съемки м-ба I:200 000 5,10 и результаты дешифрирования аэрофотоснимков м-ба I:60 000.

Сведения о полезных ископаемых даны на карте по состоянию на I мая 1969 г.

## СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории участвуют вулканогенные, осадочные и интрузивные образования верхнемелового, палеоген-неогенового и четвертичного возраста. Наиболее распространены неогеновые и четвертичные вулканогенные образования, занимающие более половины площади района. Широко развиты четвертичные аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые и морские отложения.

### МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

#### Верхний отдел

#### Крунейская свита (Ст<sub>2</sub>1r)

Отложения свиты распространены в северо-западной части района, в верховьях Валоваяма. Поле развития их характеризуется сильно расчлененным рельефом и небольшими абсолютными отметками (700 м). Обнаженные отложения хорошо, особенно по долинам мелких водотоков. Дешифрируются они плохо. В редких случаях на аэрофотоснимках видны отдельные пласти и мелкие разрывы.

Сложена свита яшмами, диабазами, базальтами, спилитами, туфами и кварцевыми кератофирами. Нижняя часть свиты представлена яшма-

ми с пластами диабазов, кремневых туфов, спилитов и кварцевых кератофиров. В яшмах встречаются многочисленные остатки призматического слоя инокерамов. Порода зеленовато-серого или темно-серого цвета полосчатая или тонкослоистая. Мощность слоев колеблется от 0,5 до 10 см. В верхней части количество яшм становится значительно меньше, и они постепенно вытесняются эффузивными образованиями, среди которых доминируют кварцевые кератофиры. Мощность потоков эффузивов достигает 10 м.

Разрез крунейской свиты изучен в верховьях Татхараваяма, где залегает<sup>х)</sup>:

1. Яшмы темно-серые, почти черные тонкослоистые (0,5-10 см) с маломощными (2-5 м) пластами диабазов и базальтов. В яшмах наблюдаются обилие призматического слоя и обломки раковин *Inoceramus ex gr. schmidti Mich.*, *I cf. schmidti Mich.*, *Patella (Helcion) gigantea Schmidt* ..... 150
  2. Переслаивание диабазов, базальтов и яшм. Мощность потоков диабазов и базальтов 5-10 м, а пластов яшм 2-5 м. В яшмах присутствуют многочисленные обломки раковин *Inoceramus sp* ..... 140
  3. Переслаивание кварцевых кератофиров, базальтов и диабазов с резким преобладанием первых. Эта пачка представлена наслоениями потоков лав мощностью 5-10 м. Здесь встречаются маломощные (1-2 м) пласти яшм ..... 450
- Мощность разреза 740 м.

Характерная особенность пород свиты - их зеленокаменное изменение, выразившееся в развитии хлорита, альбита, эпидота и цеолитов. Это нашло отражение в зеленой окраске пород, что является одним из отличительных признаков отложений крунейской свиты. Наиболее пестрая окраска свойственна яшмам. Это красные, зеленые, черные или темно-зеленые породы с раковистым изломом. Для них характерна крипнокристаллическая или мелкозернистая структура. Текстура массивная, слоистая или пятнистая. Состоят яшмы из крипнокристаллического кремнистого материала, в котором участками наблюдаются агрегаты мелкозернистого кварца и халцедона с примесью глинистого вещества и рудной пыли. Изредка присутствует кластические зерна кварца и альбита. Часто встречаются остатки радиолярий и обломки призматических слоев инокерамов. По глинистому веществу развиваются чешуй-

<sup>х)</sup> Здесь и далее мощность приводится в метрах, породы залегают снизу вверх.

ки хлорита и гидрослюд. Породы рассечены во всех направлениях прожилками кварца, халцедона, эпидота, цеолита и карбоната.

Туфы имеют чаще всего зеленую окраску. Структура их разнообразная в зависимости от состава и размеров обломочного материала. В их составе встречаются вулканическое стекло, обломки эффузивов и кристаллов; иногда кремнистых пород. Обломки погружены в тонкоагрегатную хлоритизированную и окремненную цементрирующую массу.

Спальиты - серые, зеленоватые породы с шаровой отдельностью. Они характеризуются гнаупилитовой структурой основной массы, в которой встречаются редкие порфировые выделения (10%) карбонатизированного и пелитизированного альбита. Основная масса состоит из микролитов альбита, промежутки между которыми выполнены хлоритизированным и карбонатизированным зеленовато-бурым стеклом с рассеянными в нем мельчайшими зернами рудного минерала.

Диабазы обладают субофитовой порфиroidной структурой, участками переходящей в апоинтерсертальную. Породы состоят из удлиненных табличек платиолава (№ 35-40) и темноватого минерала, замещенного нацело радиально-лучистым агрегатом хлорита. Иногда промежутки между табличками платиолава (апоинтерсертальная структура) выполнены разложившимся хлоритизированным и карбонатизированным вулканическим стеклом.

Кварцевые кератофиры имеют разнообразную окраску от темно-серой до зеленовато-серой. Породы порфировые, во вкраплениях присутствует альбит и авгит. Основная масса микрофельзитовая, микропоякелитовая или сферондальная. Сложена она микролитами альбита и вулканическим стеклом, которое раскристаллизовано в кварц-кальциевый агрегат с мелкими выделениями эпидота и хлорита.

Несмотря на обилие остатков фауны в отложениях крунейской свиты, видовой состав ее беден. Здесь встречены (определения А.Ф. Ефимовой): *Inoceramus* ex gr. *schidti* Mich., I. cf. *schmidti* Mich., *Patella* (*Helcion*) *gigantea* Schmidt, *Patella* (*Helcion*) sp. Эта фауна, по заключению А.Ф. Ефимовой, позволяет уверенно датировать вмещающие ее отложения кампаном. Отложения, подстилающие породы крунейской свиты, в пределах листа не обнаружены. Западнее (горы Эниг, Тымлате и др.), за пределами района, крунейская свита согласно подстилается песчано-глинистыми образованиями лесновской серии.

Вскрытая часть крунейской свиты более 800 м.

## ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Средний-верхний олигоцен

Ковачинская серия (P<sub>83kv</sub>)

Отложения ковачинской серии развиты в бассейнах Витгувайяма, Геттигиривайяма и в районе пос. Тымлат.

Поле развития пород серии характеризуется пологоувалистым рельефом с незначительным эрозийным расчленением. Обнажены породы плохо, на аэрофотоснимках они совершенно не дешифрируются.

Сложена серия песчаниками и алевролитами, находящимися в мотонном переслаивании и содержащими мелкую хорошо окатанную "плаващув" гальку и включения углистого растительного материала, а также мелкие шаровидные мергельные конкреции с фауной.

Породы темно-серые, серые, зеленоватые небольшой крепости. Песчаники средние и мелкозернистые с плохо отсортированным материалом неяснослоистые, в обнажении выступают сплошной массой, имеют скорлуповатую отдельность, содержат линзовидные тела алевролитов. Алевролиты по цвету темнее песчаников, скорлуповатые, на поверхности обнажения слабо выветриваются. Песчаники обычно преобладают в нижней части серии и имеют подчиненное значение в верхах ее. Нижние горизонты серии обнажаются в районе пос. Тымлат, где вскрывается пачка мелко- и среднезернистых глинистых песчаников, содержащих включения углистого материала и мергельные конкреции с фауной, среди которой встречен *Variamivium pillagense* Slod. Этот вид характерен для точилинской свиты ковачинской серии Западной Камчатки.

Разрез нижней части серии по р. Геттигиривайяму представляется в следующем виде:

1. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые грубоплатчатые .....	2
2. Алевролиты и аргиллиты темно-серые скорлуповатые с мергельными конкрециями .....	6
3. Задерновано .....	25
4. Песчаники глинистые мелкозернистые темно-серые, содержащие мелкую гальку (до 20%) ..	2
5. Алевролиты темно-зеленые скорлуповатые с маломощными прослоями тонкозернистых песчаников с <i>Variamivium pillagense</i> Slod .....	3
6. Песчаники средние и крупнозернистые желтовато-серые .....	3

7. Аргиллиты темно-серые скорлуповатые ...	5
Мощность разреза 46 м.	
Верхняя часть ковачинской серии, содержащая фауну зоны Lima twinensis, вскрывается по правому притоку Вингуваляма:	
1. Алевролиты зеленовато-серые скорлуповатые с маломощными (0,2-0,5 м) прослоями песчаников зеленовато-серого цвета .....	I7
2. Алевролиты черные .....	40
3. Песчаники зеленовато-серые с Lima twinensis Durh .....	1
4. Алевролиты тонкослоистые скорлуповатые с маломощными (0,5 м) прослоями песчаников .....	30
5. Алевролиты с прослоями (0,2-0,3 м) скорлуповатых аргиллитов .....	5
6. Алевролиты черные .....	20
7. Алевролиты массивные с прослоями (0,2 м) скорлуповатых алевролитов .....	6
8. Алевролиты плитчатые зеленовато-серые ..	10
9. Песчаники средневершинные зеленовато-желтые .....	5
10. Алевролиты скорлуповатые .....	10
11. Задерновано .....	15
12. Алевролиты скорлуповатые .....	5
13. Алевролиты светло-серые тонкоплитчатые с мергельными конкрециями до 20 см в поперечнике ..	3
14. Алевролиты скорлуповатые .....	25
15. Алевролиты зеленовато-серые тонкоплитчатые .....	10
16. Задерновано .....	13
17. Алевролиты черные с прослоями (0,3 м) зеленовато-желтых песчаников .....	10
18. Алевролиты грубоплитчатые голубовато-серые .....	2

Мощность верхней части ковачинской серии 227 м.

Алевролиты серии имеют серую или темно-серую окраску, скорлуповатую отдельность. Они характеризуются алевро-пелитовой структурой и массивной текстурой. Порода состоит из буровато-серого глинистого материала волокнистого строения, в который погружены мелкие (менее 0,1 мм) зерна плагиоклаза и кварца. Обломки составляют 45-50%.

Аргиллиты обычно темно-серые или черные с пелитовой структурой, массивной или слабослоистой текстурой. Они состоят из бурова-

того или буровато-серого глинистого материала волокнистого строения или слабо поляризуемого с редкими обломочками минералов и выделениями цеолитов.

Фаунистически ковачинская серия охарактеризована достаточно, чтобы с уверенностью говорить о ее возрасте. С различных участков, где развиты отложения ковачинской серии, собраны (определения Г.П.Борзуновой и В.И.Богдановой): *Acila* sp. indet., *Palliolium* cf. *pedroanus* var. *peckhami* (Gabe), *Lima twinensis* Durh., *Lima* sp., *Cardita* sp., *Variamussium pillagense* Slod., *Dentalium* sp. Этот комплекс фауны характеризует возраст ковачинской серии в пределах среднего-верхнего олигоцена.

Взаимоотношение ковачинской серии с подстилающими отложениями не наблюдалось. По данным Б.А.Новоселова [12], в бассейне Караги породы ковачинской серии согласно залегают на песчаниках снотольской свиты.

Общая мощность серии 500 м.

#### НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Неогеновые отложения на территории района распространены широко, слагая значительную его часть. Осадочные отложения выделяются под названием ваймпольской серии, а вулканогенные - березовской свиты и алнейской серии. При этом березовская свита сложена вулканитами среднемиоценового возраста, а алнейская серия объединяет верхнемиоцен-плиоценовые вулканитические породы.

#### Ваймпольская серия

По составу и фауне в ваймпольской серии выделяются гаккинская и утходокская свиты.

#### Нижний-средний миоцен

#### Гаккинская свита (N<sub>1</sub>gk)

Отложения свиты распространены на юге района, в бассейнах Геттириваяма и Вингуваляма. Поле развития этих пород характеризуется плохой дешифрируемостью.

Свита сложена алевролитами, песчаниками и аргиллитами серого, зеленовато-серого цвета с примесью туфового материала. Кроме того, в породах наблюдаются маломощные прослои (0,2-0,3 м) белых алевропсаммитовых туфов, а также округлые конкреции известкового или мергельного состава.

Разрез гаккинской свиты описан по р.Геттигиваяму, где обнажаются:

1. Алевролиты туфогенные зеленовато-серые с прослоями (0,3-0,5 м) среднезернистых песчаников с караваеобразной отдельностью. В песчаниках встречена линза (0,2 м) ракушняка, состоящего нацело из *Yoldia* sp. .... 12
  2. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые с караваеобразной отдельностью ..... 4
  3. Переслаивание алевролитов и аргиллитов зеленовато-серых с конкрецевидной или скорлуповатой отдельностью. Мощность слоев колеблется от 1 до 5 м. Встречаются маломощные прослои (0,2-0,5 м) мелкозернистых песчаников с мергельными конкрециями до 0,2-0,3 м в поперечнике. В конкрециях наблюдаются остатки моллюсков: *Yoldia* (*Portlandella*) sp., *Yoldia serruata* Slod., *Yoldia* sp. .. 24
  4. Алевролиты и аргиллиты, переслаивающиеся между собой. Мощность слоев колеблется от 1-2 до 15-20 м. Породы серые туфогенные, содержат иногда мелкую хорошо окатанную гальку андезитов, базальтов и кремнистых пород, а также включения обуглившегося растительного материала. В мергельных конкрециях, в изобилии встречающихся в этой пачке, наблюдаются остатки моллюсков: *Laternula ovum* L.Krisht., *Periploma kariboensis* L.Krisht., *Cardita* ex gr. *matschigarica* Khom ..... 260
- Мощность разреза 300 м.

Алевролиты и аргиллиты, слагающие значительную часть свиты, имеют одинаковый состав, отличаясь друг от друга соотношением обломочного и глинистого материала. Последний резко преобладает в аргиллитах. Количество кластического материала невелико и не превышает 10-15%. Обломки в аргиллитах достигают 0,1-0,2 мм и представлены плагиоклазом, кварцем и рудным минералом. Они погружены в плохо поляризуемый или волокнисто-чешуйчатый глинистый агрегат серого или буровато-серого цвета, иногда с буро-красными потеками гидроксидов железа. В алевролитах количество обломков достигает 40-50%. В обломках, кроме названных минералов (в аргиллитах), присутствуют эффузивы с гялопалитовой основной массой, частично или полностью замещенной хлоритом. Цемент в алевролитах базальный или выполнения, состоит из пелитовых глинистых частиц с чешуйками серпичита и хлорита.

В отложениях гаккинской свиты обнаружены многочисленные остатки моллюсков (определения Л.И.Ястремской, Г.П.Борзуновой и В.И.Богдановой): *Acila* cf. *gettisburgensis alaskensis* Clark, *Yoldia chehalisensis* Arn., *Y. matschigarica* Laut., *Y. (Multidentata) ex gr. multidentata* Khom., *Y. (Portlandella) subpilvoensis* L.Krisht., *Y. vasiljevskii* Slod., *Laternula altata* L.Krisht., *L. (Aelga) beshoensis* Yok., *L.ovum* L. Krisht., *L.pilensis* Slod., *Periploma kariboensis* L.Krisht., *Cardita* aff. *khomenkovi* Laut., *C.laxata* Yok., *C. ex gr. matschigarica* Khom., *Mascoa* ex gr. *avagaensis* Mak. Эта фауна позволяет говорить о ранне-среднемиоценовом возрасте гаккинской свиты. По р. Вигуваяму гаккинская свита согласно и с постепенным переходом залегает на ковачинской серии. Мощность свиты 300 м.

Средний миоцен:

Утхолокская свита (Mut)

Отложения свиты развиты по р.Пновуваяму, левому притоку Сигагэ-эптапа, где они слагают небольшую антиклинальную складку. Обнажены они плохо, многочисленные обнажения встречаются лишь по р.Пновуваяму. На остальной площади отложения свиты перекрыты чехлом водно-ледниковых и делювиальных образований. В строении свиты участвуют и алевролиты зеленовато-серого или серого цвета со скорлуповатой отдельностью и с включениями обуглившегося растительного материала, а также мелкой хорошо окатанной гальки базальтов и андезитов.

Разрез утхолокской свиты изучен по левому притоку Пновуваяма, где обнажены:

1. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые с маломощными прослоями (0,2-0,5 м) алевролитов. Фауна: *Acila* (*Acila*) sp., *Yoldia* cf. *nitida* Slod., *Y. (Cnesterium)* sp., *Thyasira* cf. *clark* L. Krisht., *Cardium* cf. *masarovi* L.Krisht., *Mascoa* cf. *sejugata* Yok., *Turritella* sp. indet ..... 10
2. Алевролиты зеленовато-серые с мергельными конкрециями ..... 25
3. Песчаники глинистые среднезернистые зеленовато-серые ..... 54

4. Алевролиты зеленовато-серые скорлуповатые. Фауна: <i>Periploma cf. kariboensis</i> L.Krisht., <i>Cardita antiqua</i> Slod., <i>Thyasira ex gr. smekhovi</i> Kogan, <i>Th. cf. pervulgata</i> L.Krisht., <i>Cerastoderma ex gr. salvationemense</i> Laut., <i>Mascma cf. sejugata</i> Yok., <i>Turritella sp. indet</i> .....	30
5. Песчаники среднезернистые зеленовато-серые скорлуповатые с обломками обуглившейся древесины. Фауна: <i>Acila (Acila) cf. vengeriana kholmiskensis</i> Laut., <i>Laternula (Aelga) besshoensis</i> Yok., <i>Periploma cf. kariboensis</i> L.Krisht., <i>Cardita cf. amaninensis</i> L. Krisht., <i>C. nairoensis</i> L.Krisht., <i>C. cf. striata</i> L.Krisht., <i>Nemocardium sakhalinensis</i> Laut .....	103
6. Алевролиты зеленовато-серые скорлуповатые .....	4
7. Песчаники среднезернистые светло-серые с мелкой хорошо окатанной галькой и остатками фауны: <i>Cardita crebricostata</i> Krause var. <i>korfiensis</i> L.Krisht., <i>Cardium mirabilis</i> Kogan var. <i>djakovi</i> L.Krisht .....	136
8. Песчаники грубозернистые с многочисленной мелкой галькой базальтов и андезитов .....	23
9. Алевролиты серые опоковидные .....	20
Мощность разреза 292 м	

Песчаники глинистые среднезернистые. Для них характерны псаммитовая и псаммо-алевролитовая структура и массивная текстура. Обломочный материал неравномерно зернистый, иногда с преобладанием алевролитовых частиц. Размер обломков колеблется от 0,5 до 2 мм. Они составляют 50-70% и представлены (в %) кварцем - 6, плагиоклазом - 15-20, рудным минералом - I-10, автигом - до I. Иногда встречаются угловатые обломки кремнистых пород. Цемент базальный или соприкосновения, глинистый, сильно хлоритизирован.

Алевролитам свойственна алевро-пелитовая или алевритовая структура, массивная или пятнистая текстура. Кластический материал, составляющий около 50%, представлен угловатыми зёрнами кварца, плагиоклаза, рудного минерала, эффузивов. Размер обломков колеблется от 0,5 до 0,2 мм. Обломки довольно свежие, лишь зёрна плагиоклаза частично цеолитизированы, а эффузивные породы хлоритизированы. Наблюдается карбонатизация как плагиоклаза, так и цементирующей массы. Цемент состоит из мелкочешуйчатого или волокнистого глинистого агрегата, по которому развиваются чешуйки хлорита и серпичита, иногда бурные окислы железа. Цемент базального типа, реже выполнения.

Отложения свиты хорошо охарактеризованы палеонтологически. В различных частях разреза обнаружены: (определения Г.П. Борзуновой, В.М. Гладиковой): *Acila sp.*, *Yoldia (Cnesterium) nairoensis* Evseev, *Y. cf. salvationemensis* Laut., *Y. cf. nitida* Slod., *Laternula (Aelga) besshoensis* Yok., *Periploma cf. kariboensis* L.Krisht., *Thracia condoni schmidti* L.Krisht., *Cardita crebricostata* Krause var. *korfiensis* L.Krisht., *C. cf. striata* L.Krisht., *C. nairoensis* L.Krisht., *C. cf. amaninensis* L.Krisht., *C. antiqua* Slod., *Thyasira cf. clark* L.Krisht., *Th. ex gr. smekhovi* Kogan, *Cardium cf. masarovi* L.Krisht., *Nemocardium sakhalinensis* Laut.

Возраст свиты, согласно обнаруженным в ней остаткам моллюсков, - среднемиоценовый.

Взаимоотношение отложений утхолокской свиты с подстилающими образованиями гакхинской свиты не наблюдалось в виду разобщенности участков развития этих свит. За пределами района по р. Оссоге утхолокская свита согласно залегает на гакхинской [7]. Здесь непосредственно на темно-серых алевролитах гакхинской свиты залегает пачка серых и желтовато-серых туфогенных косослоистых песчаников с "плавающей" галькой и включениями обуглившегося растительного материала. Эти песчаники характерны для утхолокской свиты.

Мощность свиты составляет 400 м.

Средний миоцен

Березовская свита (N<sub>1</sub>br)

Вулканогенные образования свиты на территории распространены широко. Они занимают около трети площади района и слагают горы Мичгисуром, а также водораздельные пространства рек Вироваяма, Валоваяма и др. Рельеф в поле развития пород березовской свиты характеризуется глубокой расчлененностью и значительными абсолютными отметками, достигавшими 500-600 м. Дешифрируются эти образования плохо, изредка на аэрофотоснимках наблюдаются отдельные потоки и мелкие разрывы.

Сложена свита андезитами, базальтами, дацитами, лавобрекчиями и туфобрекчиями кислого состава. В подчиненном значении встречаются туфы, туффиты, туфогенные конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты, иногда содержащие линзы и прослой бурого угля.

В среднем течении Валоваяма конгломераты и песчаники, содержащие прослой (0,5-1 м) алевролитов, туфопесчаников и бурых углей, приурочены к основанию свиты. Они непосредственно залегают на размытой поверхности пород ирунейской свиты и имеют мощность 50 м.

Стратиграфически выше конгломератов и песчаников залегают:

- |   |     |
|---|-----|
| 1. Переслаивание потоков пироксеновых и пироксен-роговообманковых андезитов темно-серого цвета. Мощность потоков колеблется от 2 до 6 м ..... | 100 |
| 2. Алевриты серые с прослоями (0,2-0,3 м) туфопесчаников и туфогравелитов .....   | 2   |
| 3. Туфоконгломераты зеленовато-серые среднегалечные. Галька хорошо окатана и представлена андезитами .....                                    | 2   |
| 4. Туфопесчаники серые среднезернистые с линзами конгломератов и углистого алеврита .....   | 1   |
| 5. Туфы литокластические серовато-белые дацитового состава .....  | 2   |
| 6. Дацилы розовато-серые биотитовые ....  | 9   |
- Мощность разреза II6 м.

В южном направлении мощность свиты, а также состав ее несколько меняется. В горах Мичигисуром нижняя часть березовской свиты сложена пирокластическим материалом кислого состава. Реже наблюдаются пласты туфоконгломератов, туфопесчаников и туффитов. Эта часть свиты описана в бассейне Паклавайяма, где обнажены:

- |   |    |
|---|----|
| 1. Туфобрекчи серые грубообломочные ....  | 30 |
| 2. Лавобрекчи зеленовато-серые крупноглибовые .....   | 5  |
| 3. Туфобрекчи светло-серые, розоватые грубообломочные .....   | 47 |
| 4. Туфоконгломераты крупногалечные. Гальки состоят из андезитов, цемент туфопесчаный ....                                 | 2  |
| 5. Туфобрекчи серые грубообломочные ....  | 42 |
| 6. Туфоконгломераты крупногалечные .....  | 5  |
| 7. Туфобрекчи грубообломочные .....   | 5  |
| 8. Туфоконгломераты крупногалечные с туфовым цементом .....   | 2  |
| 9. Туфопесчаники среднезернистые грязно-зеленые .....   | 1  |
| 10. Туфобрекчи пепельно-серые, темно-серые, лиловые крупнообломочные. В обломках наблюдаются кирпично-красные шлаки ..... | 60 |
- II. Андезиты мелкопорфировые темно-серые
- |   |   |
|---|---|
| 12. Туфоконгломераты разногалечные зеленовато-серые. Гальки состоят из андезитов, цемент туфопесчаный ..... | 1 |
|---|---|

13. Туффиты серые тонкослоистые ..... I

Мощность нижней части березовской свиты 200 м.

Верхняя часть березовской свиты в горах Мичигисуром представлена базальтами, андезитами, лавобрекчиями и туфобрекчиями кислого состава, дацитами и туфами. Мощность пластов колеблется от 3 до 25 м.

Общая мощность верхней части свиты 200-300 м, а полная мощность свиты в горах Мичигисуром 500 м.

Таким образом, мощность березовской свиты на территории меняется от 110-120 м (верховья Валоваяма) до 500 м. При этом наибольшая мощность отмечается в центральной части Кичигинской впадины.

Базальты, встречающиеся в березовской свите, порфировые черного или темно-серого цвета. Вкрапленники, составляющие 15-20%, представлены плагиоклазом (№ 45-50). Основная масса пилотакситовая или интерсертальная, состоит из микролитов плагиоклаза, участками склеенных карбонатизированным вулканическим стеклом.

Андезиты порфировые с гялопидитовой или микролитовой основной массой. Вкрапленники представлены (в %): плагиоклазом-андезитом - 40, моноклинным пироксеном - до 5, ромбическим пироксеном - до 5, биотитом - до 5, роговой обманкой - до 2 и кварцем - до 5. Из акцессорных минералов присутствуют апатит и циркон. Количество вкрапленников не превышает 60-65%. Основная масса состоит из мелких микролитов плагиоклаза и зернышек моноклинного пироксена, сцементированных вулканическим стеклом. Из вторичных минералов характерен карбонат, развивавшийся по пироксену и плагиоклазу, а также хлорит, замещающий роговую обманку и стекло.

Дацилам свойственна порфировая структура с гялопидитовой, реже основной микроаллотриоморфнозернистой основной массой. Вкрапленники, составляющие 25-30%, представлены (в %): кварцем - 15-20, плагиоклазом-олигоклазом - 30-35, моноклинным пироксеном - 5-10, роговой обманкой - до 5 и магнетитом - 1-2. Из акцессорных встречается апатит. Основная масса состоит из микролитов альбитизированного плагиоклаза, погруженных в стекловатый мезостазис. В некоторых разностях стекло раскристаллизовано в аллотриоморфнозернистый кварц-полевошпатовый агрегат. Из вторичных процессов отмечаются альбитизация и карбонатизация плагиоклаза.

В отложениях березовской свиты обнаружены остатки флоры, среди которой А.Ф.Ефимовой определены: *Alnus stenophylla* Sap. et Mar., *Alnus aff. iljinskiae* Vechernjaja, *Salix* sp., *Ulmus* sp., *Sophora* sp., *Equisetum aff. arcticum* Nees., *Phyllites* sp. Этот комплекс флоры указывает на неогеновый возраст вмещающих его отложений. Широкий возрастной диапазон устанавливается также по спорово-пыльцевому



спектру, обнаруженному в отложениях березовской свиты. Такие представители, как *Araucaria*, *Ginkgo*, *Taxodiaceae*, *Taiga*, *Picea*, *Abies*, *Betula*, *Alnus*, *Alnaster*, *Juglans*, *Pinus subgen.* *Harpoxylon*, по заключению Н.Б. Мамонтовой, имеют неогеновый возраст.

Более определенно на среднемиоценовый возраст указывают данные определения абсолютного возраста пяти образцов вулканитов березовской свиты (от 14,5 до 19 млн. лет)<sup>X</sup>, проанализированные по калий-аргоновому методу в лаборатории абсолютного возраста Северо-Восточного комплексного-исследовательского института Сибирского отделения Академии наук СССР.

Взаимоотношения березовской свиты с подстилающими образованиями наблюдалось в верховьях Валоваяма и по р. Пюнуваяму. В первом случае березовская свита резко несогласно налегает на вулканогенно-кремнистые образования верхнего мела. По р. Пюнуваяму вулканиты свиты без видимого несогласия залегают на подстилающих отложениях утлококской свиты. На смежной территории [19] эти свиты разделены угловым несогласием, которое также отмечено в пределах южной Камчатки. Все это свидетельствует о региональном характере несогласия между березовской свитой и подстилающими осадочными отложениями миоцена.

#### Верхний миоцен-плиоцен

#### Алнейская серия (Nal)

Отложения серии имеют ограниченное распространение и установлены на водоразделе Белой и Вироваяма, а также в горах Мичигисуром. Слагая водоразделы и вершины гор, вулканиты алнейской серии хорошо выделяются в рельефе, а также дешифрируются на аэрофотоснимках. Они отличаются от подстилающих отложений своим горизонтальным или близким к нему залеганием.

Сложена серия андезитами, андезито-базальтами, дацитами и трахитами. Последние в разрезе имеют подчиненное значение и были встречены лишь в районе высот 475 м, где наблюдается ряд потоков мощностью от 2 до 10 м. Изредка в разрезе серии встречается прослой туфопесчаников и туфоалевролитов, содержащих отпечатки растений. В целом для серии характерна резкая фациальная изменчивость, что видно из разрезов, описанных на различных участках. В районе высот

<sup>X</sup> Здесь и далее определение абсолютного возраста проведено по калий-аргоновому методу в лаборатории абсолютного возраста Сибирского отделения АН СССР.

612,4 м стратиграфически выше голубовато-серых туфобрекчий березовской свиты несогласно залегают:

1. Дациты темно-коричневые с флициальной текстурой .....	120
2. Андезиты мелкопорфировые серые .....	130
3. Дациты светло-коричневые биотитовые	50
Мощность отложений алнейской серии 300 м.	

На г. Агмаварян стратиграфически выше туфобрекчий березовской свиты наблюдается пачка горизонтально залегающих андезитов и андезито-базальтов. Пачка состоит из серии потоков общей мощностью 170 м. Мощность отдельных потоков варьирует от 5 до 20 м.

В районе г. Прикуйвин алнейская серия сложена потоками темно-серых андезитов общей мощностью 100-120 м. На северо-западном склоне высотой 475 м серия представлена потоками андезитов, базальтов, трахитов, мощность которых 200 м. Потоки имеют мощность от 2 до 20 м. Среди этой пачки встречается линзы и маломощные прослои (до 0,5-1 м) туфопесчаников и туфоалевролитов.

Андезито-базальты - серые и темно-серые породы с порфировой структурой. Порфировые выделения составляют 25-30%, размер их колеблется от 0,5 до 2 мм. Среди них различаются (в %): плагиоклаз (№ 45-52) - 60-70, моноклиновый и ромбический пироксен - 10, оливин - 0-15 и магнетит - до 5. Основная масса интерсертальная или микролитовая, состоит из микролитов плагиоклаза (№ 45), реза пироксена, которые (участками) склеены бурным карбонатизированным стеклом. Иногда по стеклу развиваются эпидот и хлорит. Обычно плагиоклаз во вкраплениях соспиритизирован, оливин замещен идидингситом, серпентином и карбонатом.

Андезиты состоят из вкрапленников плагиоклаза, пироксена, кварца, реза роговой обманки и биотита. Плагиоклаз составляет 70% всех вкрапленников и представлен олигоклаз-андезином, часто встречается в гломеропорфировых сростках. Он альбитизирован, соспиритизирован, замещается карбонатом и гидрослюдами. Темноцветные минералы менее изменены. По ним развиваются хлорит и карбонат. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза и реза пироксена, погруженных в буроватое частично карбонатизированное стекло.

Дациты имеют порфировую структуру, микроальзитовую или стекловатую основную массу. Вкрапленники составляют 50-55% и имеют размеры от 0,5 до 2 мм. Они представлены (в %): плагиоклазом (№ 50-55) 25-30, кварцем - 10, пироксеном - 0-5, роговой обманкой - 10. Основная масса сложена табличками плагиоклаза, мелкими зернышками калиевого полевого шпата и кварца, которые сцементированы буроватым слабо хлоритизированным и карбонатизированным стеклом.

Трахитам свойственна порфировая структура. Во вкраплениях обычны (в %): плагиоклаз - 40-50, биотит - 25-30 и роговая обманка 20-25. Изредка встречаются единичные таблочки пироксена. Из акцессорных минералов присутствуют апатит, циркон и рутил. Основная масса стекловатая, иногда крипнокристаллическая полевошпатового состава. Как по вкраплениям, так и по основной массе развиваются хлорит и резе карбонат.

В туфоалевролитах алнейской серии были обнаружены отпечатки растений (определения А.Ф.Ефимовой): *Juglans cf. acuminata* A. Braun., *Larix* sp.; *Salix* sp. Эта флора указывает лишь на неогеновый возраст вмещающих ее отложений. О поздненеогеновом возрасте алнейской серии свидетельствуют данные спорово-пыльцевого анализа. В отложениях серии обнаружены: *Araucaria* sp., *Ginkgo* sp., *Taxodiaceae*, *Pinaceae*, *Tsuga* sp., *Picea* sp., *Abies* sp., *Larix* sp., *Pinus* sp., *Betula costata*, *Betula platyphylla*, *Alnus* sp., *Alnaster* sp., *Juglans* sp., *Ericaceae*, *Adiantum* sp., *Osmunda* sp. Этот комплекс, по заключению палинолога Н.Б.Мамонтовой, указывает на поздненеогеновый возраст вмещающих отложений.

Абсолютный возраст (12 млн. лет) андезита, отобранного из нижней части разреза алнейской серии (высота 475 м), также указывает на позднемiocеновый или плиоценовый возраст вулканитов алнейской серии.

Взаимоотношение пород серии с подстилающими отложениями хорошо наблюдается в бассейне Пнокуваяма, где на дислоцированных (10-15°) вулканитах среднего миоцена залегают субгоризонтально вулканогенные образования алнейской серии, что хорошо видно на аэрофотоснимках.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

##### Нижнечетвертичные базальты, андезиты, туфы (Bq<sub>1</sub>)

Нижнечетвертичные базальты образуют платообразные возвышенности в междуречье Тыллата, Геттигириваяма и Оссорн, а также в бассейнах Халвитваяма, Вироваяма и Валоваяма. Небольшие покровы базальтов встречаются в горах Мичгисуром и Тавуванн.

Плато, сложенное базальтами, сильно расчленено, оно имеет слабый наклон к юго-востоку и востоку, в сторону Берингова моря. Эти плато-базальты отчетливо дешифрируются на аэрофотоснимках, отличаясь от подстилающих дислоцированных пород своим горизонтальным (или субгоризонтальным) залеганием. Сложена плато серией потоков

базальтов, андезито-базальтов, андезитов, среди которых встречаются маломощные (до 5 м) пласты лавобрекчий, туфобрекчий и туфов.

Непосредственно на палеоген-неогеновые отложения в одних случаях залегают темно-серые мелкозернистые базальты с хорошо выраженной столбчатой отдельностью. Мощность их достигает 30-40 м. Они перекрываются серыми оливковыми базальтами, мощность которых составляет 100 м.

В других случаях пачка темно-серых базальтов из разреза выпадает, и на палеоген-неогеновые отложения налегают оливковые серые базальты.

В районе высот 869 м стратиграфически выше оливковых базальтов залегают:

1. Базальты темно-серые толстоплитчатые	50
2. Туфобрекчий серые крупнообломочные	2
3. Базальты темно-серые массивные .....	12
4. Базальты серые пористые .....	1
5. Туфы псаммитовые кирпично-красного цвета .....	2
6. Андезиты серые мелкопорфировые с прослоями (1-2 м) вишнево-красных туфобрекчий	312
7. Базальты темно-серые пористые с прослоем (0,5 м) грубообломочных туфобрекчий	20
8. Андезиты серые тонкоплитчатые .....	16
9. Базальты черные пористые .....	6
Мощность 42 м.	

В северном направлении наблюдается сокращение мощности. В горах Тавуванн мощность плато-базальтов составляет 80-100 м, а в бассейне Валоваяма она не превышает 60-100 м. Разрез по р. Валоваяму представлен следующим образом:

1. Базальты оливковые серые мелкозернистые .....	5
2. Базальты оливковые темно-серые плитчатые .....	10
3. Базальты плагиоклазовые темно-серые ..	10
4. Базальты оливковые серые .....	40
Мощность 65 м.	

По р. Халвитваяму среди базальтов встречаются маломощные прослои (0,5-5 м) лавобрекчий, кирпично-красных туфобрекчий и туфов.

Среди нижнечетвертичных базальтов встречаются оливковые и безоливковые разновидности. В оливковых базальтах во вкраплениях присутствует оливин, составляющий 25-30% всех вкраплений. Помимо оливина, во вкраплениях встречаются (это относится и к безоливи-

новым базальтам) плагиоклаз (45-55%) и пироксен (20-25%). В редких случаях наблюдаются единичные листочки биотита. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (№ 45-65) и зерен пироксена. Иногда встречается бурое вулканическое стекло.

Андезиты характеризуются порфировой структурой и гналопидитовой основной массой. Порфиновые выделения представлены плагиоклазом - 10%, содержащим включения стекла. Состав его - андезит (№ 40-45). Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза, заключенных в стекловатый мезостазис. Иногда в основной массе встречаются зерна пироксена (1%) и магнетита (10%).

Возраст плато-базальтов раннечетвертичный: они залегают с небольшим угловым несогласием на алнейской серии (высота 475 м) и подстилают ледниковые и водно-ледниковые отложения средне-верхне-четвертичного возраста (р.Халвитваям).

Средне-верхне-четвертичные морские, ледниковые и водно-ледниковые отложения (Q<sub>II-III</sub>)

Морские отложения обнажены в береговых обрывах, к северу от устья Вытвирваяма и к югу от устья Паглаваяма. Эти отложения представлены синими или буроватыми глинами, обогащенными галечным и гравийным материалом. Породы плоскослоистые вязкие, в обнажении покрыты грязевыми ошлеиваниями. Глины залегают горизонтально. Мощность их достигает 20-25 м.

В глинах встречаются мелкие обломки раковин, среди которых Г.П.Борзуновой определены: *Astarte (Tridonta) borealis* (Schumacher), живущий с плицена поныне. Эти отложения фациально замещаются флювиогляциальными отложениями (р.Вытвирваям), что указывает на их средне-позднечетвертичный возраст.

Ледниковые и водно-ледниковые отложения полупокровного и горно-долинного оледенений (нерасчлененные) широко развиты в долинах крупных рек и в прибрежной полосе Берингова моря. Эти отложения хорошо дешифрируются на аэрофотоснимках. Для ледниковых отложений характерен холмистоувалистый, а для водно-ледниковых - слабо всхолмленный равнинный рельеф.

Наиболее полный разрез ледниковых отложений описан на морском берегу, ниже устья Паглаваяма, где залегают (сверху вниз):

1. Валунники. Валунн хорошо окатаны, имеют поперечник до 0,7 м .....	I
2. Пески мелкозернистые желтые .....	I
3. Галечники с линзами гравия и песка .....	8

4. Переслаивание глин, песка и гравия .....	3
5. Гравий и галечники .....	I
6. Галечники .....	I
7. Песок с примесью и прослоями глины .....	2
8. Глины серые песчаные с галькой .....	I
9. Галечники с прослоями песка, глины и гравия .....	2

Мощность 20 м.

В бассейнах Вироваяма, Тымлата и др. ледниковые отложения представлены валунно-галечным материалом с глиной и песком. Мощность их колеблется от 10 до 30-35 м. Водно-ледниковые отложения развиты так же широко, как и ледниковые. Они часто "шлейфом" окаймляют морены. Представлены эти отложения косослоистыми песками, гравием и галечниками, общая мощность которых достигает 25-30 м. Водно-ледниковые и отчасти ледниковые отложения содержат следующий спорово-пыльцевой спектр (определения Н.Б.Мамонтовой): *Pinaceae*, *Picea* sp., *Larix* sp., *Pinus* sp., *Pinus* sub. *Harlosylion*, *Betula* sp., *Alnus* sp., *Ericaceae*, *Polemonium* sp., *Sphagnum* sp., *Filipodiaceae*, *Ophioglossaceae*, *Osmunda* sp. Этот комплекс, по мнению Н.Б.Мамонтовой, имеет, скорее всего, средне-верхнечетвертичный возраст. Кроме того, в флювиогляциальных отложениях обнаружены остатки моржа (*Odobenus rosmarus* L), который, по мнению В.П.Васильковского, мог существовать в данном районе в конце плейстоцена.

Современные аллювиальные и морские отложения (Q<sub>IV</sub>)

Аллювиальные отложения в исследованном районе пользуются широким распространением. Они слагают пойму, а также I и II надпойменные террасы современных водотоков (реки Тымлат, Кичига, Белая и др.). Отложения представлены галечниками с прослоями и линзами песка, гравия и глины. Мощность аллювия не превышает 3-5 м.

Морские отложения развиты в прибрежной полосе Берингова моря, в нижнем течении Тымлата, Белой, Кичиги и Вироваяма. Они представлены песками, галечниками и гравием, залегающими горизонтально или слабо уклоном к морю. Мощность их достигает 5 м.

Кроме того, встречаются аллювиальные и делювиальные отложения, которые почти сплошным чехлом покрывают горные склоны и водоразделы. Они представлены глинами, щебнем, дресвой. Мощность отложений колеблется от 0,5 до 3 м.

## ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Среди интрузивных образований района по составу, условиям залегания и характеру взаимоотношения с вмещающими отложениями выделяются позднемеловые интрузии и дайки; позднемеловые субвулканические тела и дайки; позднемоценовые интрузии; плиоценовые субвулканические тела и дайки; четвертичные субвулканические тела и дайки.

### Позднемеловые интрузии и дайки

Интрузивные и дайковые образования вышеуказанного возраста широко распространены в районе высот 702 м, в верховьях Татхаравайяма, а также на водоразделе Белой и Кичиги, где они находятся в поле развития вулканогенно-кремнистых отложений, прорывая и контактово изменяя последние.

Характерная особенность интрузий – непостоянство петрографического состава. Существуют две разновидности интрузивов, одни из которых сложены габбро-диабазами и диабазами, другие – сиенитами, сиенито-порфирами и сиенито-диоритами.

Габбро-диабазы ( $\Delta \beta Cr_2$ ) слагают крупный интрузивный массив в истоках Татхаравайяма. Массив имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму, согласную с простиранием складчатых структур. Он занимает площадь около 30 км<sup>2</sup>. В пределах района обнажена лишь юго-западная часть массива площадью около 4–5 км<sup>2</sup>. Интрузия прорывает верхнемеловые вулканогенно-кремнистые породы, которые она контактово изменяет. Характер контактов интрузии с вмещающими породами различный. В одних случаях наблюдаются почти согласные или слабо секущие контакты с вмещающими породами, в других – рвущие. Часто в зоне контакта от массива отходят многочисленные апофизы.

Габбро-диабазы имеют зеленоватую окраску, массивную текстуру и пойкилоофитовую структуру. Составляют они (в %): из плагиоклаза (лабрадор) № 60–65) – 48–60, авгита – 20–35, роговой обманки – 5, магнетита – 1–3 и апатита – единичные кристаллы.

Из вторичных процессов наблюдаются альбитизация, пренитизация и карбонатизация плагиоклаза. По цветным развиваются пренит и хлорит, а магнетит замещается гидроокислами железа.

По данным химического анализа (см. таблицу, обр. I272/3), порода соответствует оливковому габбро или диабазу, по Р.Дэли.

Контактовые изменения пород незначительны. В эндоконтакте габбро-диабазы более мелкозернистые и порфириовидные. Вмещающие породы обычно в экзоконтакте слабо ороговикованы. Ширина зоны контактово измененных пород достигает 100–150 м.

Диабазы ( $\Delta \mu Cr_2$ ) встречаются совместно с габбро-диабазами и связаны с ними постепенными переходами. Обычно они тяготеют к краевой части массива, а также слагают дайки, прорывающие вулканогенно-кремнистые породы верхнемелового возраста. Дайки имеют мощность 2–5 м при длине 200–300 м. Падение их крутое, достигающее 80–90°. Породы характеризуются офитовой структурой, иногда порфириовидные. Они состоят (в %): из плагиоклаза (№ 50–52) – 60, авгита – 36, гиперстена – 5, магнетита и апатита.

Плагиоклаз соскритизирован, широко хлоритизирован.

Контактово воздействие даек диабазов на вмещающие породы незначительно. Окременные туфы обычно альбитизированы и эпидотизированы, яшмы осветлены и окварцованы. Мощность контактовой зоны около 10–20 см.

Сиениты ( $\zeta Cr_2$ ) слагают три интрузии, расположенные на северо-западе района. Наиболее крупная из них – массив г. Янтана, вытянутый в северо-восточном направлении на 7 км при ширине 4–5 км. Массив г. Киргольантувани расположен в 2,5 км северо-восточнее массива г. Янтана, на левобережье Белой. Он имеет близкую к изометричной форму и размеры 4x5 км.

Небольшое интрузивное тело сиенитов обнажено в верховьях Татхаравайяма, имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму при длине 3 км и ширине 1 км. Эти интрузии встречаются в поле развития пород ирунейской свиты. Верхнемеловый возраст сиенитов устанавливается на основании данных определения абсолютного возраста, равного 64 млн. лет<sup>х)</sup>.

Сиениты имеют розовато-серую окраску, гипидиоморфнозернистую или микрографическую структуру и состоят (в %): из альбитизированного плагиоклаза – 35–55, калиевого полевого шпата – 25–45, кварца – 5–10, роговой обманки – 5–10, моноклинного пироксена – 5, магнетита и апатита. Значительные колебания в минералогическом составе указывают на отклонение от типичных сиенитов в сторону сиенито-диоритов и граносиенитов.

Породы интенсивно изменены вторичными процессами. Отмечается полная альбитизация плагиоклаза, а также его серицитизация и целитизация. Темноцветные минералы хлоритизированы, карбонатизированы,

х) Здесь и далее определение абсолютного возраста проведено по калий-аргоновому методу в лаборатории абсолютного возраста (зав. лабораторией И.А. Загзурина) Северо-Восточного комплекса научно-исследовательского института Сибирского отделения Академии наук СССР.



часто замещаются слоистым минералом. В краевых частях интрузий сиениты переходят в сиенит-порфиры, характеризующиеся порфировой структурой и гипидиоморфнозернистой основной массой. Состав сиенит-порфиров аналогичен сиенитам. В апикальных частях интрузий сиенитов наблюдается увеличение количества темноцветных минералов и плагиоклаза. В то же время уменьшается содержание калиевого полевого шпата. По минералогическому составу такие породы близки к сиенито-диоритам. Интрузии сиенитов прорывают вулканогенно-кремнистые породы ирунейской свиты, которые ороговичкованы и брекчированы. В эндоконтакте сиениты приобретают порфировую структуру. Ширина контактового ореола не превышает 0,3 км.

Интрузии щелочного состава связаны с заключительными этапами камчатского орогенеза. По времени образования они более поздние, чем интрузии габбро-диабазов.

#### Позднемиоценовые субвулканические тела и дайки

Среди данного комплекса в пределах района встречаются дайки и субвулканическое тело кварцевых кератофиров ( $q \pm Cr_2$ ). Субвулканическое тело занимает площадь 0,2 км<sup>2</sup>, а дайки имеют мощность от 3 до 40 м при протяженности до 700 м. Кварцевые кератофиры прорывают отложения ирунейской свиты и в более молодых образованиях не встречены, что говорит об их позднемиоценовом возрасте. На это, в частности, указывает и определение абсолютного возраста кварцевых кератофиров, равного 70 млн. лет. Породы зеленовато-серые порфировые. Основная масса их микрофельзитовая. Количество вкрапленников составляет 7-20%, представлены они плагиоклазом - 5-15% и авгитом 2-5%. Плагиоклаз альбитизирован, пелитизирован и серицитизирован. По авгиту развиваются эпидот, хлорит и цоизит.

Основная масса состоит из микрозернистого агрегата щелочного полевого шпата и кварца с рассеянными мелкими зернами магнетита и авгита.

Химический состав кварцевых кератофиров отображен в таблице (обр. 710, 726, 1097). По химизму породы близки к кварцевым кератофирам, по Р. Дали.

Контактные изменения пород незначительны и выражены в облике вмещающих пород на расстоянии 3-5 см.

#### Позднемиоценовые интрузии

Интрузии этого возраста встречаются в бассейне Лрвоаяма, Хал-витаыама и Тыллата. Они имеют небольшие размеры и в большинстве случаев прорывают ниже-среднемиоценовые отложения, слабо изменяя последние.

Кроме того, породы, слагающие интрузии, были установлены в конгломератах ильинской свиты [7], что указывает в пользу позднего миоценового возраста этих интрузивных тел.

Интрузии сложены граносиенитами, гранодиоритами, диоритами и диоритовыми порфиритами.

Диоритовые порфириты ( $d \pm N_1^2$ ) слагают небольшие штокообразные тела площадью около 1 км<sup>2</sup> (р. Янтанзаям). По р. Вингуваму наблюдается вытянутое в меридиональном направлении интрузивное тело площадью 3 км<sup>2</sup>. Диоритовые порфириты в одних случаях прорывают отложения ковачинской серии и гакхинской свиты, в других - вулканогенные образования березовской свиты.

Породы серо-зеленые порфировидные. Вкрапленники зачастую встречаются в гломеропорфировых сростках. Основная масса гипидиоморфнозернистая, составляет 75-90%. Диоритовые порфириты состоят (в %): из плагиоклаза 60-80, авгита и гиперстена - 5-10, калиевого полевого шпата - 3-10, кварца - 2-15, магнетита - 1-5 и апатита. Порфировые выделения образованы плагиоклазом и пироксеном. Состав плагиоклаза варьирует от андезина (# 32) до лабрадора (# 55). В зональных зернах краевые зоны представлены альбитом (# 10). Плагиоклаз обычно соспригизирован, реже по нему развиваются хлорит и карбонат. Цветные минералы замещаются хлоритом, карбонатом и серпентином.

Основная масса состоит из призмочек альбитизированного плагиоклаза (70%) и хлоритизированного пироксена. В небольших ксеноморфных зернах присутствует калиевый полевой шпат и кварц.

По химическому составу породы соответствуют (см. таблицу, обр. 24, I432, I470) диоритам (по Р. Дали), хотя несколько обеднены цветными минералами за счет увеличения количества плагиоклаза (обр. 24). Иногда по сравнению с типичным диоритом породы незначительно обогащены кремнеземом, на что указывает присутствие в них свободного кварца (обр. I432/6, I470). По величине  $\eta$  видно, что натрий и калий находятся примерно в равных количествах. Это выразилось в появлении в диоритовых порфиритах калиевого полевого шпата.

Контактное воздействие диоритовых порфиритов незначительное. Они обычно сопровождаются маломощными (10 м) зонами роговиков. В самих диоритовых порфиритах в зоне эндоконтакта наблюдается увеличение количества калиевого полевого шпата до 10-15%.

Внедрение диоритовых порфиритов произошло в позднемиоценовое время в связи с проявлением алеутских складчатых движений.

Граносиениты ( $g \pm N_1^2$ ) обнажаются восточнее г. Седло и в устьевой части Красной, где они слагают штокообразные тела до 2 км<sup>2</sup>.

Граносенииты имеют розоватую окраску, гипидиоморфнозернистую участками монотонную структуру. Они состоят (в %): из андезита (# 32-45) - 40-50, калиевого полевого шпата - 30-40, кварца - 15-20, авгита или эгирина-авгита - 5-8, биотита - 5, мусковита - до 5. Из рудных и акцессорных минералов присутствуют магнетит, пирит, ильменит и апатит.

Из вторичных минералов наблюдаются гидробиотит, мусковит, карбонат и хлорит, развивающиеся по плагиоклазу и темноветным минералам. Химический состав граносениитов отражен в таблице (обр. 1397а), из которой видно, что породы близки к роговообманковым сиенитам, по Р. Дали, отличаясь от последних большим содержанием свободного кварца. На контакте с граносениитами андезиты березовской свиты слабо ороговиковааны на расстоянии 100-120 м.

#### Плиоценовые субвулканические тела и дайки

Субвулканические тела и дайки плиоценового возраста сложены трахитами, дацитами, андезитами и базальтами. Эти породы прорывают в основном олигоцен-среднемиоценовые отложения, реже имеют активные контакты с вулканитами аллейской серии.

Базальты ( $\beta N_2$ ) слагают дайки до 2-3 м мощности и протяженностью 0,2-0,3 км. Падение даек вертикальное, простирание их различное, но чаще всего северо-восточное (реки Хакплотвайм, Пловувайм). Базальты - темно-серые или черные породы с порфировой структурой, интерсертальной или пилотакситовой основной массой. Вкрапления редки, не превышают 10%. Во вкраплениях обычны плагиоклаз. В целом породы состоят (в %): из плагиоклаза - биотита (# 75-80) - 50-75, авгита - 20-30, вулканического стекла - 0-10, магнетита - до 10 и апатита.

Вторичное изменение пород незначительное. По вулканическому стеклу развивается хлорит и монтмориллонит. В эндоконтакте наблюдается карбонатизация плагиоклаза и основной массы. В экзоконтакте вмещающие породы слабо обожжены. Зона обжига не превышает 5-10 см.

Андезиты ( $\alpha N_2$ ) встречаются в виде даек и субвулканических тел. Последние имеют овальную в плане форму и занимают площадь до 1 км<sup>2</sup>. Дайки имеют переменную мощность, колеблющуюся от 2 до 40 м, крутое падение и разнообразное простирание. Андезиты прорывают палеоген-неогеновые отложения. За пределами района, в бассейне Белой андезиты прорывают нижнюю часть аллейской серии [9], что свидетельствует об их плиоценовом возрасте.

Породы характеризуются порфировой структурой, микролитовой или интерсертальной основной массой. Порфировые выделения состав-

ляют 5-30% и представлены роговой обманкой и авгитом, изредка встречаются биотит и плагиоклаз. Последний чаще всего присутствует в гломеропорфировых сростках.

Основная масса сложена (в %): лейстами плагиоклаз-андезита - 50-60, зернами авгита - 40-50 и вулканическим стеклом - 10-20, раскристаллизованным в кварц-полевшпатовый аллотриоморфнозернистый агрегат. Часто оно превращено в хлорит-гидрослюдастый материал.

По плагиоклазу развиваются цеолиты, гидрослюда, хлорит, реже серицит и карбонат. Роговая обманка и пироксен замещаются кальцитом, эпидотом и хлоритом.

Контактовые изменения вокруг субвулканических тел и даек незначительны и выражены в слабом обжиге и уплотнении вмещающих пород.

Дациты ( $\gamma N_2$ ) - наиболее распространенные породы. Они слагают дайки и куполообразные тела площадью до 1-1,5 км<sup>2</sup>. Мощность даек колеблется от нескольких метров до 20-30 м, протяженность их также изменчива и достигает 1-1,5 км. Дациты встречаются в верховьях Вироваяйма, Валоваяйма и др. Они прорывают олигоцен-миоценовые отложения, а в бассейне Белой и Кичиги за пределами района [9] дациты имеют активные контакты с отложениями, слагающими нижнюю часть разреза аллейской серии. Все это свидетельствует о плиоценовом возрасте дацитов.

Дациты - породы порфировые с микрогипидиоморфнозернистой, микропиклитоидной или фельзитовой основной массой. Вкрапления представлены плагиоклазом (# 34-58), роговой обманкой и исключительно редко авгитом и кварцем. Дациты состоят (в %): из плагиоклаза - 30-50, кварца - 20-25, роговой обманки - 10, калиевого полевого шпата - 10, магнетита, ильменита и апатита.

Из вторичных минералов встречаются цеолиты, развивающиеся по плагиоклазу, а также хлорит и монтмориллонит. Последние иногда замещают роговую обманку.

Субвулканические тела и дайки дацитов сопровождаются маломощными (10-20 см) зонами контактово измененных пород. Песчаники и алевролиты ваямпольской серии подвергаются окварцеванию на расстоянии 10 м от контакта. В алевролитах, помимо этого, встречается мелкая чешуйки серицита и вкрапленность шпата.

Трахиты ( $\tau N_2$ ) слагают шесть куполообразных тел площадью по 0,1-0,2 км<sup>2</sup> каждое и встречаются, главным образом, в верховьях Валоваяйма и Красной. Они прорывают вулканиты среднего миоцена. Аналогичные по составу трахиты встречаются в виде потоков в разрезе аллейской серии (высота 475 м), что свидетельствует в пользу комагматической их связи с трахитами, слагающими субвулканические тела.

При этом трахиты в алнейской серии встречаются в верхней ее части. Это говорит о том, что излияние их происходило в плиоценовое время. Следовательно, и трахиты субвулканических тел также имеют плиоценовый возраст.

Трахиты имеют порфирированную структуру и ортофирированную основную массу. Порфирированные выделения составляют 20-30%, из которых плагиоклаз-андезиты (№ 40) составляют 30-35, роговая обманка - 20-30, биотит - 15-30 и пероксен - 5%.

Основная масса состоит из изометричных зернышек калиевого полевого шпата, плагиоклаза и кварца. Изредка встречаются мелкие призмочки роговой обманки и листочки биотита, а также зерна апатита, циркона, рутила и магнетита. Из вторичных минералов присутствует карбонат, развивающийся по включениям плагиоклаза.

По химическому анализу (см. таблицу, обр. 590/I, 1065) породы соответствуют щелочноземельным трахитам, по Р.Дэли, отличаясь от последних пересыщенностью алюминием. Это обусловлено появлением следов в трахитах.

Контактовые ореолы вокруг субвулканических тел трахитов незначительны (1-2 м). При этом в экзоконтакте вмещающие породы слабо обожжены и брекчированы.

Образование плиоценовых субвулканических тел и даек связано с поздненеогеновым вулканизмом. Видимо, большинство даек и субвулканических тел являлось теми подводными каналами, по которым происходили излияния лав алнейской серии.

#### Четвертичные субвулканические тела и дайки

Подобные образования часто встречаются в районе высот 869, 475 м, в верховьях Вадоваяма. Субвулканические тела и дайки сложены андезитами и базальтами, которые прорывают верхнемеловые, палеоген-неогеновые и нижнечетвертичные образования.

Базальты (в Q) встречаются в виде даек и небольших субвулканических тел до 1,5 км<sup>2</sup> овальной формы в плане. Дайки имеют мощность 3-5 м, простирание их разнообразное, падение вертикальное или близкое к нему.

Породы порфирированные, реже афирровые, основная масса интерсертальная, микроклиритовая или пилотакситовая. По составу различаются оливиновые и безоливиновые базальты. В оливиновых базальтах во включениях присутствуют (в %): оливин - 50, авгит - 15-35 и плагиоклаз - 0-40. В безоливиновых базальтах во включениях наблюдаются плагиоклаз и авгит. Основная масса состоит из микролитов плагиоклаза (40-60%) и авгита (30-40%) и небольшого количества бурого вулканического стекла.

Из вторичных минералов изредка встречается цеолит, который развивается по плагиоклазу и стеклу.

По химизму (см. таблицу, обр. 699) породы близки к оливиновым базальтам, по Р.Дэли.

Контактовые изменения вмещающих пород незначительны и выражаются в слабом обжиге.

Андезиты (в Q) слагают ряд куполообразных тел и даек, прорывающих палеоген-неогеновые и нижнечетвертичные породы. Наиболее крупные тела андезитов площадью до 2 км<sup>2</sup> описаны в верховьях Геттириваяма и Вигтуваяма, где они прорывают плато-базальты.

Андезиты имеют порфирированную структуру с микролитовой или гялопильтовой основной массой. Включения представлены андезитом (№ 30), реже кварцем. Основная масса составляет 60-70% и сложена микролитами андезина, погруженными в слабо раскристаллизованное буроватое вулканическое стекло. Иногда среди раскристаллизованного стекла встречаются радиально-лучистые агрегаты и листочки слюдястого минерала, ассоциирующего с бурными гидроокислами железа.

Химический состав пород показан в таблице (обр. 669, 938). По своему химизму породы близки к типичным андезитам, по Р.Дэли.

Контакты с вмещающими породами четкие. Обычно песчаники и алевролиты олигоцена и миоцена уплотнены и обожжены, а вулканики нижнечетвертичного возраста брекчированы.

#### Гидротермально измененные породы

Подобные породы на территории распространены очень широко и приурочены в основном к зонам разрывных нарушений и реже к экзоконтактным зонам интрузий. Наиболее крупное поле гидротермально измененных пород наблюдается в бассейне Вироваяма и Красной, где к ним приурочено несколько рудопроявлений серы. Здесь гидротермально измененные породы связаны с системой тектонических трещин северо-восточного и северо-западного направлений.

Обычно гидротермальному изменению подвергнуты вулканические породы березовской свиты, хотя изредка гидротермально изменены и вулканогенно-кремнистые образования верхнего мела.

Из гидротермально измененных пород широко распространены пропилиты и вторичные кварциты. Обычно они встречаются совместно. При этом пропилиты чаще приурочены к краевым частям массивов гидротермально измененных пород. Иногда пропилиты встречаются вне зон вторичных кварцитов.

По составу пропилиты подразделяются на карбонатные, карбонат-хлоритовые и эпидот-хлоритовые. Изредка встречаются цеолитовые про-

пелиты. Все эти разновидности связаны между собой постепенными переходами, отличаясь друг от друга по количественным соотношениям карбоната, хлорита и эпидота.

Структура пород бластопорфировая с реликтовой структурой вулканитов. Порфиновые выделения эффузивов замещены агрегатом карбоната, хлорита и эпидота. Обычно хлорит развивается по цветным минералам, реже — плагиоклазу, карбонат — чаще всего по плагиоклазу. Основная масса замещается хлоритом, карбонатом и кварцем.

Среди вторичных кварцитов различаются монокварциты, серицитовые, каолинитовые, серные и алунитовые кварциты.

Монокварциты слагают изометричные в плане тела, пластовые залежи (до 5–10 м) и неправильной формы массивы. Породы широко развиты в районе г. Красной, в среднем течении Красной, в верховьях Вироваяма и правого притока Валоваяма. Монокварцитам свойственна массивная, пятнистая, брекчиевая или псевдослоистая текстура. Структура их гранобластовая, реже сохраняются реликты микропояклитовой или крипнокристаллической структуры исходных пород. Монокварциты состоят на 80–95% из кварца, размер зерен которого не превышает 1 мм. Постоянные примеси — алунит и рутил, а в выщелоченных зонах — лейкоксен и лимонит. Содержание рутила бывает высокое и достигает 10–15%, а в зоне экзоконтакта монокварцитов с экструзией трахитов количество рутила составляет 20%.

Каолинитовые кварциты имеют ограниченное распространение и тяготеют к крайним фациям массивов вторичных кварцитов (р. Вироваям). Структура пород реликтовая порфировая с гранобластовой основной массой. Обычно основная масса исходных пород замещена кварц-каолинитовым агрегатом, а вкрапления — мелкозернистым каолинитом. Кроме того, в каолинитовых кварцитах встречаются мелкая вкрапленность пирита, выделения карбоната, магнетита и лейкоксена. Микротрещинки, рассекающие породу по всем направлениям, выполнены мелкозернистым кварцем и баритом.

Серные кварциты встречаются в верховьях Вироваяма, в районе г. Красной и в истоках правого притока Валоваяма. Для пород характерна реликтовая порфировая структура с гранобластовой основной массой. Состав серных кварцитов простой. В них присутствуют кварц, сера, реже рутил и алунит. Иногда встречается пирит и опал. Обычно основная масса замещается мелкозернистым агрегатом кварца, иногда и опала. Сера чаще всего замещает порфиновые выделения. Алунитовые кварциты встречаются в крайних частях массивов вторичных кварцитов. Они состоят из алунита (35–70%), кварца (30–60%), рутила, серицита и гидрослюда. Структура пород гранобластовая, диаблостовая, гомеобластовая и порфиробластовая. Алунит встречается в микрозер-

нистых или крипнокристаллических выделениях. Изредка наблюдаются крупные зерна, достигающие 0,1–0,3 мм. Промежутки между зернами алунита выполнены мелкозернистым агрегатом кварца, который часто образует прорастание с алунитом. В бедных алунитом зонах встречается самородная сера (3–20%).

Серицитовые кварциты как самостоятельная разновидность вторичных кварцитов наблюдаются редко. Обычно они имеют постепенные переходы с другими разновидностями. Серицитовые кварциты встречаются в крайних частях массивов гидротермально измененных пород, тяготеют к зонам интенсивной пропилитизации. С пропилитами они образуют переходные разновидности. Структура пород лепидогранобластовая, состав их следующий (в %): кварц — 30–50, серицит — 15–70, пирит — 8. В небольшом количестве присутствуют рутил, алунит, лейкоксен, иногда ярозит. Серицит обычно встречается в мелкозернистых агрегатах, выполняющих промежутки между зернами кварца. В случаях исходной породы с порфировой структурой наблюдается избирательное замещение порфириновых выделений кварцем или алунитом, а серицит развивается по основной массе.

## ТЕКТОНИКА

Исследованная территория расположена в пределах Центрально-Камчатской (внешняя вулканическая дуга) структурно-фациальной зоны [1]. Согласно воззрениям В.И. Тихонова [2] на тектоническое строение Камчатки рассматриваемый район находится на восточном крыле северного антиклинория, имеющего общее север-северо-западное простирание. По данным В.И. Бражаева, большая часть изученной территории расположена в зоне глубинного разлома [3], что обусловило сложное тектоническое строение и интенсивную магматическую деятельность района.

В зависимости от степени дислоцированности и характера взаимоотношения комплексов пород в пределах рассматриваемой площади выделяются четыре структурных яруса, отделенных друг от друга угловыми несогласиями, наблюдающимися на большей части полуострова (рис. 1).

Первый ярус объединяет верхнемеловой комплекс пород геосинклинальной стадии. В строении этого яруса участвуют вулканогенно-кремнистые отложения, образовавшиеся в поздние этапы становления Корякско-Камчатской геосинклинальной области.

Породы, слагающие первый структурный ярус, в камчатскую фазу складчатости, происшедшей на Камчатке на рубеже мела и палеогена, были смяты в крутые складки и разбиты разрывными нарушениями северо-восточных направлений. Угли падения слоев на крыльях складок

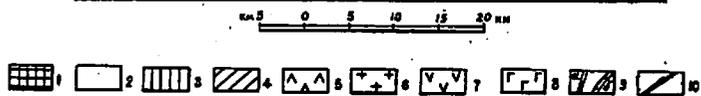
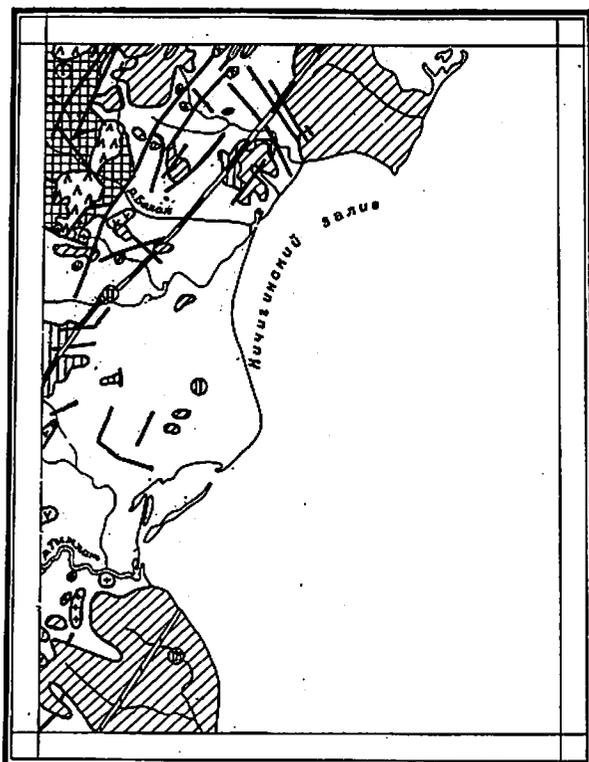


Рис. I. Тектоническая схема

I - Лесновский антиклинорий; II - Кичигиной впадина;  
 III - Тымлатское поднятие.  
 Структурные ярусы: I - первый (верхнемеловой);  
 2 - второй (олигоцен-среднемиоценовый); 3 - третий -  
 верхнемиоцен-плиоценовый); 4 - четвертый (четвертичный).  
 Магматические образования: 5 - позднемиоценовые интрузии;  
 6 - позднемиоценовые интрузии; 7 - плиоценовые суб-  
 вулканические тела; 8 - четвертичные субвулканические  
 тела; 9 - оси: а - впадин, б - поднятий; 10 - разрывные  
 нарушения.

достигает 50-80°; иногда встречаются изоклинальные складки. Характерная особенность пород первого структурного яруса - выдержанное северо-восточное их простирание.

Второй структурный ярус сложен породами олигоцен-среднемиоценового возраста. В строении нижней части яруса участвуют осадочные образования (ковачинская серия, гахкинская и утхолокская свиты), а верхняя часть представлена среднемиоценовыми вулканитами березовской свиты. От первого яруса второй ярус отделен угловым несогласием, четко выраженным в верховьях левых притоков Белой.

В период алеутской фазы складчатости (на границе среднего и верхнего миоцена) отложения, слагающие второй структурный ярус, были интенсивно дислоцированы, хотя в значительно меньшей степени, чем породы первого структурного яруса. Отложения собраны в пологие складки с осями, направленными по северо-восточным, меридиональным и даже северо-западным азимутам. В среднем углы падения пород на крыльях складок составляют 10-15°, достигая в отдельных случаях 20-25°.

Внутри яруса между осадочными и вулканогенными образованиями на смежной к югу территории [12] наблюдается угловое несогласие, которое в пределах рассматриваемого района не выражено.

Третий структурный ярус сложен породами аллейской серии, которые с угловым несогласием залегают на отложениях второго яруса. Отличительная черта пород этого яруса - их слабая дислоцированность. Углы падения слоев колеблются в пределах 5-10°. Иногда наблюдается горизонтальное залегание пород серии (верховья Паклавайяма).

Четвертый ярус сложен горизонтально залегающими или слабо наклоненными (2-3°) к юго-востоку плато-базальтами нижнечетвертичного возраста. Они несогласно перекрывают подстилающие образования второго и третьего структурных ярусов.

В пределах рассматриваемой площади выделяется ряд крупных складчатых структур. В северо-западной части района обнажено юго-восточное крыло Лесновского антиклинория, сложенное верхнемеловыми вулканогенно-кремнистыми породами.

Крыло осложнено рядом антиклинальных и синклинальных складок более высоких порядков. Углы падения слоев в среднем составляют 40-50°, а в отдельных случаях достигает 70-80°. Кроме того, породы разбиты разрывными нарушениями в основном северо-восточного простирания. В районе высоты 702 м вулканогенно-кремнистые отложения прорваны крупной интрузией габбро-диабазов и диабазов верхнемелового возраста. На графиках А Та Лесновский антиклинорий характеризуется слабо отрицательным магнитным полем (рис. 2).

К юго-востоку Лесновский антиклинорий сопряжен с Кичигиной впадиной. Сочленение этих структур сложное и осуществляется по ря-

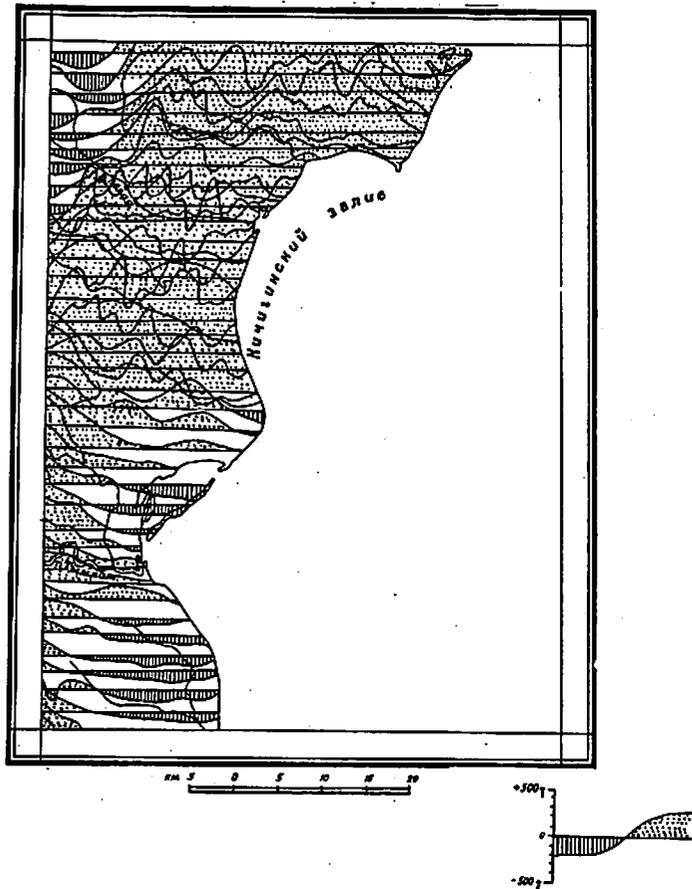


Рис. 2. Карта графиков  $\Delta T_a$

ду разрывных нарушений северо-восточного и северо-западного направлений. Кичигинская впадина протягивается с юго-запада на северо-восток, от рек Тымлата и Валовайма на расстояние 50-60 км. К северо-востоку она скрывается водами Берингова моря и уходит к заливу Уала. На карте графиков  $\Delta T_a$  впадине соответствует положительное магнитное поле высокой интенсивности. По характеру магнитного поля Кичигинская впадина резко отличается от Леоновского антиклинория. На участке сопряжения этих структур происходит резкая смена поло-

жительных значений  $\Delta T_a$  на отрицательные. В гравитационном поле на схеме гравитационных аномалий обе эти структуры отделены гравитационной ступенью с горизонтальным градиентом 4 мгл/км (рис. 3).

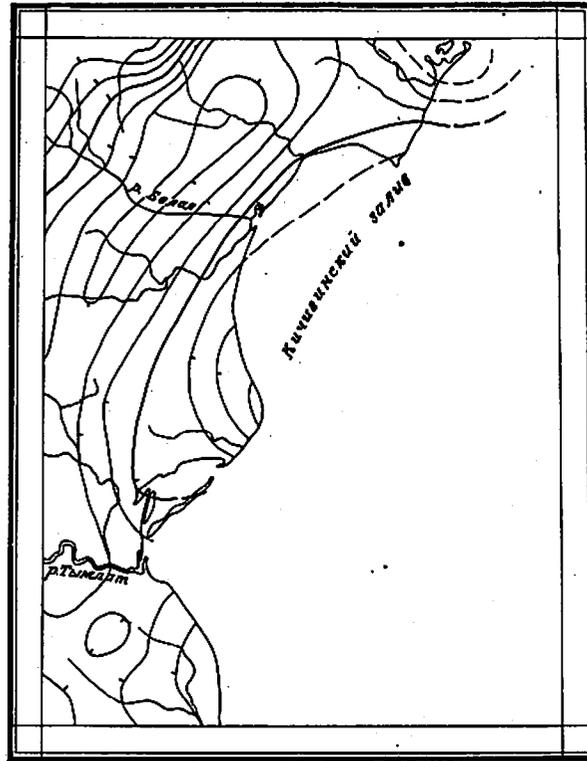
Кичигинская впадина построена сложно. Ось ее происходит в низовьях Кичиги, Белой, Вироваяйма и др. В нижнем течении Кичиги наблюдается небольшое синклинальное ответвление северо-западного простирания, длина которого достигает 30 км при ширине 10-15 км. В бассейне Наклавайма эта синклинальная структура отделена от наиболее прогнутой части Кичигинской впадины небольшой антиклинальной складкой, которая к юго-западу от р. Пнозувайма расширяется и в бассейне Линвиренвайма за пределами рассматриваемого района сливается с северо-восточным крылом Тымлатского поднятия [7]. Этой антиклинали на карте изоаномал соответствует незначительный гравитационный максимум (см. рис. 3).

Кичигинская впадина сложена в основном вулканитами березовской свиты, хотя в наиболее прогнутой ее части обнажаются вулканогенные образования алшейской серии (г. Кымынан). Антиклинальная складка по р. Пнозувайму сложена породами утхолокской свиты.

Отложения, слагающие Кичигинскую впадину, интенсивно дислоцированы. Слои наклонены под углами 10-20°. Кроме того, породы разбиты многочисленными разрывными нарушениями главным образом северо-восточного, реже северо-западного простирания. Особенно многочисленны тектонические разрывы в бассейне Вироваяйма и Халвитвайма, где Кичигинская впадина выполнена нижнечетвертичными плато-базальтами и среднемиоценовыми вулканитами. По этим разломам породы разбиты на мелкие блоки, которые смещены относительно друг друга в вертикальном направлении. В результате такого смещения образовалась система мелких грабенообразных впадин и горстов.

Довольно крупные грабены расположены в бассейне Халвитвайма и верховьях Валовайма, где они почти со всех сторон ограничены разрывами, по которым произошли опускания на 150-200 м. Грабены выполнены отложениями березовской свиты и нижнечетвертичными плато-базальтами.

Отложения, слагающие Кичигинскую впадину, прорваны многочисленными мелкими интрузиями гранодиоритов, диоритов, диоритовых порфиритов, а также субвулканическими телами и дайками базальтов, андезитов и дацитов. Подавляющее количество даек, субвулканических тел и интрузий приурочено к северо-западному крылу Кичигинской впадины, где отмечена наиболее сильная разрывная тектоника. Также многочисленны дайки на своде антиклинального перегиба в бассейне Пнозувайма. На участке сочленения этой антиклинали с Тымлатским поднятием расположены крупные интрузии и субвулканические тела и дайки диоритовых порфиритов и андезитов.



Изонамалы проведены через 5мг

Рис.3. Схема гравитационных аномалий

К юго-востоку от Кичигинской впадины расположено Тымлатское поднятие, сложенное олигоценовыми отложениями в сводовой части, на северо-западном крыле — миоценовыми осадками. Наиболее приподнятая часть этого поднятия в бассейне Вытвирваяма бронирована мощным чехлом плато-базальтов. Юго-восточное крыло поднятия срезано береговой линией Берингова моря. В силу этих причин размеры структуры остались неизвестными. Простирается Тымлатское поднятие северо-восточное, что подчеркивается и гравитационной положительной аномалией, также вытянутой в этом направлении. За пределами района северо-восточное крыло структуры осложнено небольшими разрывными нарушениями, по которым произошли небольшие сбросы в сторону Кичигинской впади-

ны. Возможно, с такими разломами связаны излияния нижнечетвертичных плато-базальтов (высота 869 м, верховья Геттириваяма и др.).

Отложения ковачинской серии, слагающие Тымлатское поднятие, собраны в пологие складки с падением слоев 10–15°, лишь в зонах разломов углы падения увеличиваются до 20–40°.

Из разрывных нарушений наиболее распространены разрывы северо-восточных простираний и в меньшей мере — северо-западных. При этом разрывы северо-восточного направления самые крупные и протягиваются на 15–20 км, в то время как наибольшие разрывы северо-западных направлений едва достигают 5–10 км длины. Разломы хорошо наблюдаются в обнажениях и дешифрируются на аэрофотоснимках. Они фиксируются зонами дробления и брекчирования, а также зеркалами скольжения и зонами гидротермально измененных пород. Иногда по разломам контактируют разновозрастные отложения (р. Валоваям).

По типу смещения наиболее распространены разрывные нарушения сбросового характера. Исключительно редко встречается сбросо-сдвиги и взбросы. Все разрывные нарушения характеризуются вертикальным (или близким к 90°) наклоном плоскости сбрасывателя. Амплитуды смещения незначительны и обычно не превышают 0,2–0,3 км. По рекам Татхараваяму и Валоваям, где по сбросу контактируют кремнистые породы позднемиоценового возраста со среднемиоценовыми вулканитами, сброшено юго-восточное крыло; амплитуда сброса достигает 300 м. Другие сбросы значительны и амплитуды их не превышают 100–200 м.

Разломы северо-восточных направлений в большинстве своем более древние, чем разрывные нарушения северо-западного простирания. Они обычно лучше выражены и сопровождаются мощными зонами брекчирования и смятия; к ним чаще всего приурочена гидротермальная деятельность. Все говорит о том, что эти разрывы существовали длительный промежуток времени. Очевидно, некоторые из них заложились еще в эпоху камчатской фазы складчатости, а в последующее время они лишь обновлялись.

Разломы северо-западных направлений, скорее всего, образовались в стадии консолидации Корякско-Камчатской геосинклинали, когда началось дробление ее на блоки. Это, видимо, произошло в миоцен-плиоценовое время. Обновление разломов всех направлений, а также заложение новых, очевидно, случилось уже в постплиоценовое время.

Геологическая история района может быть прослежена с верхнего мела, когда произошло формирование геосинклинали трюга, ось которого происходила, видимо, в районе Среднего хребта.

Протяжение трюга компенсировалось терригенными осадками, обнажающимися западнее рассматриваемого района, и вулканогенно-кремнистыми образованиями позднемиоценового возраста. При этом в начальные

этапы заложения трога формировались терригенные осадки, а в поздние этапы, которые ознаменовались интенсивной подводной вулканической деятельностью, образовалась толща вулканогенно-кремнистых пород. Характерно, что море было неглубоким, о чем свидетельствуют остатки толстостенных иноцерамов в яшмах и кремнистых пелитовых туфах.

Поздне меловая вулканическая деятельность контролировалась зоной глубинного разлома. Эта связь выражается в том, что вне этой зоны поздне меловые вулканы отсутствуют [7]. Начальные этапы поздне мелового вулканизма ознаменовались подводными излияниями лав главным образом основного состава: спилитов, диабазов, базальтов, перемежающихся с туфокремнистыми породами. Дальнейшая эволюция вулканизма шла в сторону раскисления продуктов извержений. В заключительные этапы произошли излияния кварцевых кератофиров, хотя и в это время отмечались продукты более основного состава.

В конце мела происходит общее поднятие территории, связанное с основными фазами камчатского орогенеза. В это время внедряются габбро-диабазы, диабазы и сиениты, а западнее территории - интрузии гранитоидного ряда, а также габбро и пироксенитов [7]. Гранитоиды и сиениты внедрились несколько позднее, чем габбро-диабазы, габбро и пироксениты. В этот период сформировалась самая крупная структура северной Камчатки - Лесновский антиклинорий, а также заложилась основные разрывы северо-восточных направлений.

На протяжении первой половины палеогена существовали континентальные условия. Новая трансгрессия моря, начавшаяся в верхнем эоцене - нижнем олигоцене, захватила лишь южную часть территории. В течение среднего и верхнего олигодена происходит лишь углубление морского бассейна. Море, видимо, было глубоким, о чем свидетельствует глинистый характер отложений ковачинской серии, а также "угнетенный" состав фауны, встречающейся в этих отложениях.

В конце олигодена и раннем миоцене или отмечается климатический минимум, или в олигоденовое море происходил приток холодных вод, что создало благоприятные условия для расцвета моллюсков рода *Yoldia*.

Ранний миоцен ознаменовался незначительным поднятием и возобновлением вулканической деятельности. По сравнению с глинистыми отложениями ковачинской серии осадки гакжинской свиты более грубозернистые. Они насыщены туфовым материалом. Иногда туфы встречаются в виде маломощных прослоек.

Во второй половине нижнего и отчасти среднего миоцена происходит незначительное расширение морского бассейна, в котором отлагались осадки утхолокской и гакжинской свит. В связи с опусканием в

среднем миоцене на значительной части района наблюдается интенсивная вулканическая деятельность, осуществлявшаяся в субазральных условиях.

Со среднемиоценовым вулканизмом связано образование мощной толщи вулканитов березовской свиты. Вулканическая деятельность, видимо, была вызвана активизацией разломов северо-восточного простирания. По этим расколам опустилась значительная часть юго-восточного крыла Лесновского антиклинория. Именно этот период является временем заложения Кичигинской впадины. Характерно, что формирование этой структуры произошло в зоне глубинного разлома, который образовался еще в поздне меловое время.

На рубеже среднего и позднего миоцена, в связи с алеутскими складчатыми движениями отмечается внедрение многочисленных интрузий и даек диоритовых порфиритов, дацитов, андезитов. В результате олигоцен-среднемиоценовые отложения были смяты в пологие складки. В это время сформировалось Тымлатское поднятие.

После алеутской фазы складчатости на территории устанавливаются континентальные условия. Район в течение позднего миоцена и плиоцена является ареной вулканической деятельности, хотя и менее интенсивной, чем среднемиоценовая.

С позднемиоцен-плиоценовым вулканизмом связано образование широкой гаммы пород от основного до кислого и щелочного состава. К концу плиоцена вся территория района представляла собой выровненную поверхность, реликты которой сохранились лишь в Среднем хребте, за пределами рассматриваемой площади [7].

В раннечетвертичное время в связи с заложением депрессии пролива Литке по крупным расколам, окаймляющим эту депрессию, произошли массовые излияния плато-базальтов (реки Гетыгыриваям, Халвитваям и др.). При этом излияния, видимо, имели место и в районе, ныне находящемся ниже уровня моря (Кичигинский залив, залив Уала, лагуна Аннуянгвин).

В настоящее время, вероятно, происходит стабилизация тектонических движений. Поверхность моря находится на одном уровне. Поэтому море срезает наиболее повышенные участки на береговой полосе, а в устьях крупных рек (Тымлат, Кичига, Белая, Вироваям) отлагаются морские и аллювиальные осадки. Ввиду того, что никаких работ в акваториальной части района не проводилось, тектоническое строение этой части в записке не приводится.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Формирование рельефа началось в плиоцене и продолжается в современную эпоху. Оно происходит при совместном действии экзогенных и эндогенных факторов. Действие этих рельефообразующих факторов обусловило развитие на исследованной площади четырех генетических категорий рельефа: эрозионно-тектонической, структурно-денудационной, вулканогенной и эрозионно-аккумулятивной (рис. 4).

Эрозионно-тектоническая категория объединяет среднегорный крутосклонный и низкогорный расчлененный морфогенетические типы рельефа. Первый тип рельефа развит в пределах Среднего хребта, где обнажены верхнемеловые вулканогенно-кремнистые отложения и вулканиты неогенового возраста. Рельеф характеризуется сильным эрозионным расчленением горных массивов, в большей степени скалистыми, реже сглаженными водоразделами.

Склоны гор крутые, часто ступенчатые, изрезанные многочисленными распадами. К подножию гор склоны выполаживаются за счет мощного шлейфа аллювиально-дельвиальных отложений. Абсолютные высоты колеблются от 500 до 700 м, относительные превышения достигают 300-500 м. Реки в пределах среднегорья имеют троговые долины, которые зачастую свойственно двухъярусное строение. В этом случае русла рек глубоко врезаются в днища троговых долин, отчего вторые эрозионные долины таких рек имеют каньонобразный или V-образный поперечный профиль. Мелкие водотоки протекают в узких ущельеобразных долинах. Русла таких ручьев изобилуют водопадами.

Низкогорный расчлененный рельеф занимает незначительную площадь в западной части района (бассейн Вигтуваяма и Пюзуваяма), где развиты олигоцен-миоценовые осадочные и вулканогенные породы. Абсолютные высоты не превышают 200-300 м при относительном превышении 150-200 м. Склоны гор пологие, часто незаметно сливаются с долинами рек. Водоразделы сглаженные или плоские. Встречаются многочисленные отпрепарированные субвулканические и дайковые тела (горы Двухвершинная, Темно-зеленая и др.). Ручьи, рассекающие низкогорье, имеют пологие борта и врезаны лишь в приустевных частях.

Структурно-денудационная категория рельефа включает пологоувалистую равнину, распространенную в верховьях Валовайма. Абсолютные отметки равнины не превышают 100 м. Увалы имеют северо-восточную ориентировку, относительные превышения их достигают 50 м. Пониженные участки обычно сильно заболочены. В пределах равнины широко развита кочкарниковая тундра. Река Валовайм, а также мелкие ручьи имеют узкие и глубоко врезанные долины с крутыми склонами.

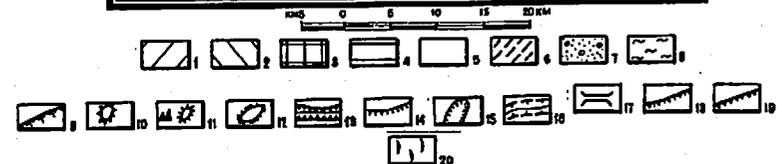
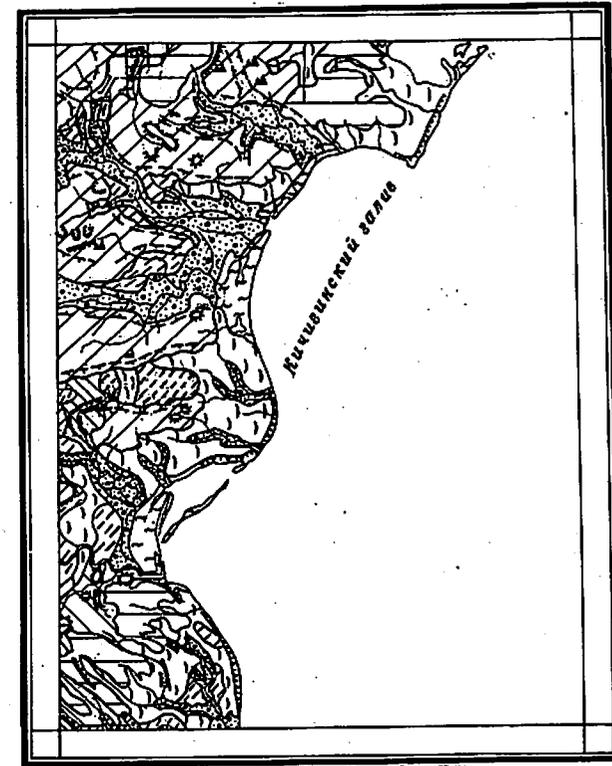


Рис. 4. Схема геоморфологического строения:  
 1 - среднегорный крутосклонный рельеф; 2 - низкогорный расчлененный рельеф; 3 - пологоувалистая равнина; 4 - плато-базальты; 5 - ледниковая холмисто-западинная равнина; 6 - водно-ледниковая террасированная равнина; 7 - поверхности пойменной, I и II надпойменных террас; 8 - морская равнина 3-5-метрового уровня; 9 - разрывные нарушения, выраженные в рельефе; 10 - отпрепарированные интрузивные и субвулканические тела; 11 - кекуры, эрозионные останцы; 12 - останцы плато; 13 - V-образные долины, каньоны; 14 - уступы эрозионно-аккумулятивных террас; 15 - кары; 16 - троговые долины; 17 - оживные долины; 18 - абразионные уступы; 19 - обрывы; 20 - морены

Лишь к водоразделу в р. Вироваяме долина Веловаяма расширяется, склоны становятся более пологими и постепенно сливаются со склонами гор.

Вулканогенная категория рельефа представлена эффузивным плато, сложенным покровами нижнечетвертичных базальтов. Этот рельеф развит в южной и северной частях района. Абсолютные высоты колеблются от 450 до 870 м. Наиболее высокое плато в верховьях Витивриваяма, где абсолютная отметка г. Митгывырин составляет 869 м. К востоку плато постепенно понижается до 100 м, в прибрежной части Берингова моря оно перекрывается ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями. Южнее устья Халвитваяма плато погружается ниже уровня моря. Западные склоны плато обрывистые, иногда встречаются уступы высотой до 100 м. Эти уступы соответствуют отдельным лавовым потокам. На рельеф плато большое влияние оказала ледниковая деятельность. Участками оно ледниками расчленено на отдельные останцы.

Эрозивно-аккумулятивная категория объединяет четыре морфогенетических типа рельефа. Ледниковая холмисто-западинная равнина широко развита на побережье Берингова моря. Образование этого типа рельефа связано с ледниковой деятельностью, по крайней мере, двух оледенений: полупокровного и горно-долинного. Отложения этих оледенений настолько тесно связаны между собой, что в большинстве случаев не представляется возможным отделить их друг от друга. Оледенения оставили после себя многочисленные аккумулятивные формы рельефа, выраженные конечными, донными и боковыми моренами. Они имеют характерный западно-холмистый ландшафт и зачастую удлиненную форму, вытянутую в меридиональном направлении. Конечная морена в нижнем течении Тымлата и Сигааэктапа при ширине 2–2,5 км протягивается от р. Вигувааяма к устью Пновувааяма, почти на 12 км. В прибрежной полосе Берингова моря, в районе м. Паглан, а также по р. Халвитваяму морены не имеют определенной ориентировки. Возможно, здесь находятся морены разных оледенений.

Водно-ледниковая наклонная террасированная равнина развита в долинах крупных рек и в прибрежной полосе Берингова моря. Поверхность равнины плоская или слабоволнистая. Субстратом ее служат флювиогляциальные отложения. Абсолютные отметки не превышают 70–100 м, большей частью они колеблются от 30 до 50 м. Равнина чаще всего заболочена, особенно в низовьях рек; на ней широко развиты торфяные бугры всплывания и мерзлотные воронки. Иногда равнина террасирована. Высота уступов водно-ледниковых террас не превышает 10–12 м.

Поверхности пойменной, I и II надпойменных террас развиты у всех водотоков района, особенно у крупных. Они имеют ширину от нескольких метров у небольших речек до 4–5 км у крупных рек (Кичига,

Белая и др.). Длина террас колеблется от первых сотен метров до 10–15 км (реки Тымлат, Белая). Поверхности террас бугристые заболоченные, участками покрыты кустарниковой растительностью или травами. Широко развиты озера, старицы и протоки. Террасы наклонены к руслу под углами, не превышающими 5°.

Морская равнина 3–5 м уровня встречается в приустьевых частях Тымлата, Кичиги, Белой и Вироваяма. Равнина имеет небольшие размеры. У устья Тымлата она протягивается на 8 км вдоль берега моря, захватывая полосу шириной до 4,5–5 км. Поверхности морских равнин плоские или слабоволнистые. Иногда наблюдаются реликты береговых валов, поросших кедровым стлаником. Абсолютная высота валов достигает 3–5 м.

Морской берег в пределах района извилистый. Конфигурация его зависит от геологического строения прибрежной части. Берег, где развиты вулканогенные образования, в виде полуострова далеко вдается в море.

В устьях рек, где побережье сложено осадочными отложениями палеоген-неогенового возраста, а также аллювием, береговой линии соответствует вогнутости. Значительная часть берега обрывистая. Высота морских обрывов (клинфов) достигает 30–40 м. Пляжные полосы около таких обрывов отсутствуют или развиты слабо. Во время прилива они полностью заливаются водой.

Формирование рельефа представляется следующим образом. В конце плиоцена площадь района представляла собой выровненную поверхность. В начале раннечетвертичного времени в связи с глубокими расколами, вызванными, видимо, заложением депрессии пролива Литке, произошли массовые излияния лав основного состава. Излияния были неоднократными, в результате чего образовались обширные плато, широкими "языками" вдававшиеся на территорию, занятую сейчас водами Берингова моря. Это подчеркивается изобатами современного моря. На участках, где плато подходит к морю, изобаты резко изгибаются и идут приблизительно перпендикулярно морскому берегу, затем вновь приближаются к нему, где плато-базальты отсутствуют.

В средне-позднечетвертичное время наблюдалась кратковременная трансгрессия, оставившая морские террасы, сложенные синими глинами. В этот же период происходит значительное поднятие района, сопровождающееся оледенениями, которые оставили после себя многочисленные ледниковые формы рельефа. Ледники расчленили плато и вновь созданные горные сооружения на ряд останцовых гор и хребтов.

Поднятия в начале произошли в восточной части площади. Очевидно, водораздельная линия Среднего хребта проходила восточнее современной. К западу от водораздела простиралась высокая платообраз-

ная равнина. Поднятия, начавшиеся в прибрежье Берингова моря, постепенно смешались в глубь полуострова. В этом же направлении смещается и водораздел Срединного хребта. Этот процесс перемещения водораздела, видимо, не завершился и в современную эпоху, на что, в частности, указывает интенсивный перехват реками, впадающими в Берингово море, верховьев рек, впадающих в Охотское море [7]. Очевидно, о перемещении водораздела Срединного хребта свидетельствует и резкая асимметрия его восточных и западных склонов, особенно четко выраженная в верховьях Пустой [7]. Восточные склоны и отроги хребта сильно расчленены, в то же время к западу от водораздела хребет резко переходит в холмистоувалистую равнину.

В позднечетвертичную эпоху ледники спускались с гор по широким выполаженным ими долинам, которые позднее после таяния ледников стали долинами крупнейших водотоков района. Ледники, судя по остаткам конечных морен, доходили до самого моря и, очевидно, спускались в него. Это подтверждается тем, что морены у берегов моря резко обрываются. Кроме того, моренные отложения встречаются в акватории моря, на о. Шилка.

В настоящее время происходит, видимо, стабилизация береговой линии. Поверхность моря находится на одном уровне, в силу чего наблюдается абразия морского берега. Возвышенные участки на побережье интенсивно размываются, а в понижениях, в устьевых частях рек, происходит осадконакопление. Геоморфологическое строение дна Берингова моря ввиду отсутствия данных в записке не приводится.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной территории установлены рудопроявления титана, меди, золота. Шиховым опробованием по водотокам района обнаружены знаковые, реже весовые содержания золота и киновари. Из неметаллических полезных ископаемых выявлены проявления серы. Кроме того, известны выходы минеральных красок, а в прибрежной полосе наблюдаются обширные площади, сложенные гравийно-галечным материалом. Большая часть территории района благоприятна для обнаружения нефти и газа.

### Горючие ископаемые

#### Нефть

Прямые признаки нефтеносности на территории листа не установлены. Люминесцентно-битуминологический анализ образцов из осадочных пород показал, что рассеянный битум встречается по всему разре-

зу. При этом наблюдается зависимость содержания битума от возраста отложений. Наиболее низкая битуминозность характерна для кремнистых образований позднемиоценового возраста. Повышенная битуминозность наблюдается в палеоген-неогеновых отложениях, особенно в палеогеновых [7].

В кремнистых породах присутствует легкий битум (ЛБА) в количестве 0,0001-0,0006% (10 образцов). Из олигоцен-миоценовых отложений повышенная битуминозность (48 образцов) обнаружена в породах ковачинской серии, достигающая в аргиллитах 1%. Среднее содержание битума в отложениях серии составляет 0,2%.

Высокие содержания битума в олигоценовых отложениях связаны, скорее всего, с вторичной обогащенностью, на что, в частности, указывает присутствие битума в трещинках и порах пород. О вторичном обогащении говорит и легкое извлечение битума холодной экстракцией в силу его непрочной связи с вмещающими породами.

Среди битумов в отложениях ковачинской серии встречаются маслянистые (МБА) и реже легкие (ЛБА). В образцах с повышенной битуминозностью присутствует осмоленный битум, компонентный состав которого следующий (в %): масла - 45, смолы - 42, асфальтены - 13.

Отложения вайпольской серии характеризуется низким содержанием битума, не превышающим 0,0006% (12 образцов). Битумы чаще всего типа МБА, реже ЛБА.

Коллекторские свойства осадочных пород плохие. Практически непроницаемы верхнемиоценовые отложения, пористость их также низка и не превышает 1,59%. Пористость и проницаемость олигоцен-миоценовых отложений колеблется от 1,5 до 20 мД при общей пористости 17-24%. Таким образом, из всех изученных отложений возможные нефтегазопроявления в пределах рассматриваемой территории могут быть связаны с отложениями ковачинской серии. Повышенное содержание битума и большая мощность ее (500 м) создают предпосылки считать ковачинскую серию нефтепроизводящей. Кроме того, отложения серии слагают сводовую часть Тымлатского поднятия, которое является благоприятным объектом для поисков нефти и газа.

### МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

#### Черные металлы (магнетитовые пески)

Магнетитосодержащие пески обнаружены на морском пляже в приустьевых частях Кичиги и Халвитваяма. Морской пляж у р. Халвитваяма (1-3-9) имеет ширину 5-15 м и длину около 6 км [8]. Сложен он песчано-гравийным материалом, вскрытая мощность которого составляет

2-5 м. Вес магнетита в 1 м<sup>3</sup> песка изменяется от 0,2 до 52,7 кг при среднем значении 15,19 кг/м<sup>3</sup>.

В устьевой части Кичиги (П-2-12) морской пляж, имеющий ширину 2-2,5 км и длину 8-10 км, сложен песками с прослоями галечников и гравия. Вскрытая мощность этих отложений составляет 5 м. Содержание магнетита в песках колеблется от 0,2 до 30 кг/м<sup>3</sup>, составляя в среднем около 10 кг/м<sup>3</sup>.

#### Титан

Повышенные содержания рутила обнаружены в монокварцитах, обнажающихся в верховьях Красной (I-2-4), где они образуют пласт мощностью 10 м среди вулканитов березовской свиты; длина этого тела не установлена. Содержание рутила в монокварцитах достигает 15-20%, по данным минералогического анализа. В низовьях Красной (I-2-5) обнажены три пластовых тела монокварцитов общей мощностью 60-75 м, разделенных пластинами безрудных монокварцитов мощностью 10-15 м. Рутил в породах неравномерно рассеян; количество его, по данным минералогического анализа, достигает 10-15%.

### Цветные металлы

#### Медь

Проявление меди обнаружено на водоразделе Валоваяма и Вироваяма (I-I-2), где в дайке базальтов, прорывающей отложения березовской свиты, наблюдаются прожилки медной зелени с азуриком. Мощность прожилок 2-3 см, а дайки - 2 м. Спектральным анализом установлено содержание меди 0,1-0,3%. Характерно, что и сами вмещающие базальты содержат повышенное количество меди. По данным спектрального анализа, оно достигает 0,005-0,01%.

#### Цинк

В русле правого притока Пюнуваяма, вблизи контакта березовской свиты с утхолокской, встречены развалы кварцевой яшмы (III-I-13). Наибольший размер обломков составляет 25-30 см. В кварце наблюдается интенсивная вкрапленность сфалерита, халькопирита и пирита. Величина вкрапленников колеблется от 0,5 до 4 мм. Химический анализ одной штучной пробы показал содержание цинка 0,48%.

### Благородные металлы

#### Золото

Рудопроявление золота обнаружено в верховьях Янтанэваяма (II-I-10), где оно приурочено к пиритизированным хлоритовым прожилкам. Последние встречаются в зоне гидротермально измененных пород, сопровождающих небольшое разрывное нарушение. Зона имеет вытянутую в северо-восточном направлении форму при длине 4 км и максимальной ширине 0,5 км.

Гидротермальной обработке здесь подвергнуты кремнистые образования позднемолового возраста, среднемиоценовые вулканиты, а также позднемиоценовые диоритовые порфириды. Пропилиты развиты по диоритовым порфиридам. Кремнистые породы сильно брекчированы. Обломки сцементированы кварцем с вкрапленностью гематита и пирита. Золото обнаружено в прожилках, развивающихся по диоритовым порфиридам. Спектральным анализом 20 проб установлено содержание золота 0,1-0,3 г/т.

Другое проявление золота (II-I-II) находится в районе г.Кымнанан. На этом участке в поле развития андезитов и туфобрекчий березовской свиты наблюдаются выходы вторичных кварцитов общей площадью 7,5 км<sup>2</sup>. Вторичные кварциты прорезаются ручьем, правым притоком Белой, в долине которого установлены четыре золотосодержащие залежи лимонитов и лимонитовых брекчий.

Лимониты образовались за счет выпадения гидроокислов железа из вод, циркулировавших во вторичных кварцитах. Обогащение вод железом произошло (и происходит) за счет окисления сульфидов (главным образом пирита), встречающихся в виде вкрапленности во вторичных кварцитах. Мощность лимонитовых залежей колеблется от 0,5 до 3 м, ширина их варьирует от 15 до 20 м, а длина от 50 до 300 м. Геологические запасы лимонитов и лимонитизированных брекчий составляют 24,65 тыс.т. Содержание золота, по данным химического анализа, колеблется в широких пределах - от 0,5 до 2 г/т, лишь в одной борзодовой пробе установлено золото в количестве 100 г/т.

#### Серебро

Серебряная минерализация (I-I-3) обнаружена в бассейне Янтанэваяма, где она приурочена к измененным и брекчированным породам, находящимся в зоне тектонического контакта позднемоловых сyenитов с кремнистыми образованиями ирунейской свиты. Серебро присутствует в брекчированных яшмах, обломки которых сцементированы кварц-карбо-

натным материалом с мелкой вкрапленностью гематита и ярко-красных охр. Иногда цемент в брекчиях сильно сульфидизирован. Мощность брекчированных пород, содержащих серебро, не выявлена. Спектральный анализ показал содержание серебра 1-5 г/т.

## НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

### Х и м и ч е с к о е с ы р ь е

#### Сера

На исследованной площади обнаружены четыре участка с проявлениями серы. Участки расположены в северной части района в междуречье Вироваяма и Валоваяма в поле развития гидротермально измененных пород. Проявления представляют собой выходы серных руд или развалы обломков с серной минерализацией.

Рудопроявление "Белый Яр" (I-I-I) расположено в верхнем течении Вироваяма. Среди поля развития березовской свиты на площади 200x500 м встречаются элювиальные развалы серных кварцитов. В последних сера наблюдается в виде тонкой вкрапленности, прожилков, иногда она выполняет мелкие поры. Сера в кварцитах распределена неравномерно. Содержание серы в бороздовых пробах, по данным химического анализа, колеблется от 18,3 до 33,6%.

Другое проявление серы установлено в верховьях левого притока Вироваяма (I-2-7). Сера встречается во вторичных кварцитах в виде элювиальных развалов и коренных выходов. Развалы серных руд установлены на площади 80x100 м. Мощность пластов серных кварцитов в коренном залегании достигает 30 м. Они прослежены по простиранию на 100 м. Вторичные кварциты светло-серого или желтовато-серого цвета. Участками они интенсивно сульфидизированы (главным образом пиритизированы). Сера в них встречается в виде неравномерной вкрапленности, прожилков, примазок. Иногда она выполняет пустотки в породах. Самые низкие содержания серы, по данным химического анализа, составляют 1-2%, а высокие - 10-15%. В среднем содержание серы составляет 5-10%.

Значительное поле распространения коренных выходов серных руд наблюдается в верховьях правого притока Валоваяма, в районе г. Красной (I-2-6). Эта группа проявлений серы известна под названием "Красногорская". Здесь обнаружено пять выходов вторичных кварцитов, содержащих серу.

Вторичные кварциты развиваются по эффузивам и туфам березовской свиты. В них изредка наблюдаются реликтовые структуры исходных

пород. Площади распространения вторичных кварцитов с серой значительны и достигают 400x500 м. Лишь один выход серных руд занимает площадь 2x10 м.

Сера в рудах присутствует главным образом в виде мелкой вкрапленности и примазок, реже она выполняет пустотки и поры. Содержание серы варьирует в широких пределах - от 1-4 до 30%, среднее содержание не превышает 10-15%.

Следующее небольшое проявление серы находится в нижнем течении Красной (I-2-8). В правом и левом бортах долины речки обнажаются вторичные кварциты, мощность которых (вскрытая) составляет 10 м. Эти породы прослежены на 50 м. Сера вкрапленная, неравномерно рассеяна по всей массе. Изредка сера выполняет поры, трещинки. Содержание серы, по данным химического анализа, составляет 10%.

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### О б л о м о ч н ы е п о р о д ы

В прибрежной полосе района широко развиты гравийно-галечные отложения, пески, глины. Они слагают морские равнины, а также речные террасы в низовьях крупных рек (Тымлат, Белая, Кичига, Вироваяма). Строительные организации колхоза "Тумгутум" для своих нужд используют песок и гравий из морской террасы 3-5 м уровня у пос. Тымлат. Кроме того, для приготовления кирпича используется глина, слагающая морские обрывы к северу от пос. Тымлат. Мощность глин 20-25 м.

### Минеральные краски

В качестве минеральной краски могут быть использованы лимониты после соответствующей обработки. Лимониты установлены в районе г. Кымынан (II-I-II), где они слагают четыре залежи мощностью от 0,3 до 3 м, занимающие площадь от 20x50 до 20x300 м. Общие запасы лимонитов составляют 9650 т.

Испытание проб лимонитов проводилось в лаборатории НИИ ДВПИ (г. Владивосток). Минералогический анализ показал, что в руде содержится (в %): лимонита - 83-97,5, кварцевой пыли - 0,7-7,5, глины - 0,8. Спектральным анализом установлены (в %): мышьяк - 0,1-0,3, ванадий - 0,001, барий - 0,001, медь - 0,001, кобальт - 0,001, стронций - 0,001, молибден - 0,001. Химический анализ руд показал следующее содержание окислов (в %):  $Fe_2O_3$  - 70,96-76,42,  $FeO$  - 0,66-0,77,  $SiO_2$  - 1,54-2,1,  $Al_2O_3$  - 0,1-0,17.

Изучение молярных характеристик лимонитов в естественном и обожженном состоянии при 400 и 700° показало, что эти лимониты принадлежат к категории чистых и не требуют обогащения. Они могут быть использованы для получения темной охры высшего сорта.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

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

Безнапорные воды рыхлых четвертичных отложений. Аллювиальные отложения обводнены повсеместно, они обладают хорошими фильтрационными свойствами и высокой влагоемкостью. Обычно водоносны пески, гравий и галечники, а относительным водупором служат прослойки глины и коренные породы. Мощность водоносного горизонта варьирует от I до 6 м при залегании его на глубине 0,6–1,5 м. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Уровень вод аллювия тесно связан с режимом рек. В период паводков создается подпор грунтовых вод, в силу чего уровень их поднимается. Разгрузка вод осуществляется вдоль уступов высоких речных террас. Выходы вод рассеянные, реже сосредоточенные. Дебит источников колеблется от 0,1 до 5 л/с. Воды сульфатные или хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые слабо минерализованные (10–180 мг/л) слабокислые.

Морские отложения обводнены с глубины 0,2–0,5 м на пляжах, с 3 м на береговых валах. Водоносны пески и галечники. Питание водоносного горизонта (мощность I–3 м) осуществляется инфильтрацией атмосферных осадков. Разгрузка водоносного горизонта происходит у подножий морских террас. Выходы подземных вод имеют групповой или линейный характер. Подземные воды морских отложений эксплуатируются многочисленными колодцами. На них базируется водоснабжение поселков, расположенных на морском берегу. Воды гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые. Минерализация обычно высока и достигает 80–140 мг-л. Повышение минерализации происходит за счет резкого увеличения хлоридов натрия в результате засоления вод морскими.

Водоносным горизонтом ледниковых и водно-ледниковых отложений является пески и галечники. Водупором являются глины и суглинки. Глубина подземных вод колеблется от 0,5 до 7–8 м. В силу резких фациальных изменений отложения мощность горизонта резко варьирует в широких пределах – от 0,3 до 2–3 м.

Питание водоносного горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков, а также стока с окружающих возвышенностей. Разгрузка

вод происходит в основании склонов речных долин или террас. Источники групповые или рассредоточенные. Дебит родников не превышает 1 л/с. Воды ледниковых и водно-ледниковых отложений хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией от 30 до 80 мг/л и слабокислой реакцией.

Трещинные воды коренных пород. Нижнечетвертичные лавы слагают платообразные возвышенности. Они разбиты многочисленными трещинами, в силу чего отличаются сильной обводненностью. Питание вод происходит за счет атмосферных осадков. Глубина залегания подземных вод велика и достигает нескольких десятков метров. Дебит родников значительный и достигает 6–8 л/с. Обычно разгрузка вод происходит на контакте нижнечетвертичных лав с подстилающими породами. Источники чаще всего встречаются группами либо рассредоточены на большом расстоянии.

Воды хлоридно-гидрокарбонатные магниевые или натриево-кальциевые со слабой минерализацией и слабокислой реакцией.

Водоносными породами аллейской серии являются сильнотрещиноватые андезиты, базальты и дациты. В силу интенсивной трещиноватости пород характер циркуляции подземных вод трещинно-пластовый. Водупорами обычно являются туфы, характеризующиеся уплотненностью. Иногда отмечается несколько водоносных горизонтов. Питание вод осуществляется за счет атмосферных осадков и таяния снега. Разгрузка подземных вод происходит на склоне или в речных долинах. Родники чаще всего рассредоточенные, реже групповые. Дебит источников достигает 1–5 л/с. Воды хлоридно-сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные или хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые с незначительной минерализацией.

Отложения березовской свиты характеризуется интенсивной трещиноватостью. При этом сильно трещиноваты эффузивы, менее трещиноваты туфы и туфобрекчии. Это обусловило трещинно-пластовый характер циркуляции подземных вод. Сильнотрещиноватые эффузивы обычно водоносны, а туфы и туфобрекчии являются водупорами. Питание осуществляется инфильтрацией атмосферных осадков, а также подтока из более высоких горизонтов аллейской серии. Разгрузка вод происходит на склонах высот или в долинах водотоков.

Родники чаще всего рассредоточенные, дебит их не превышает 1–2 л/с. Воды хлоридно-сульфатные или гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые. Минерализация вод незначительная со слабокислой реакцией.

Осадочные отложения олигоцен-миоценового возраста (ковачинская и ваямпольская серии) обводнены неравномерно. Наиболее обводнены песчаники, которые чередуются с алевролитами и аргиллитами,

являющимися относительными водоупорами. Разгрузка водоносных горизонтов происходит в нижних и средних частях склонов речных долин. Относительные превышения источников над местным базисом эрозии составляют 2-10 м, а абсолютные отметки - 100-150 м. Источники сосредоточены или рассеяны, имеют свободный сток. Дебит источников 0,1-0,3 л/с. Воды хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-натриевые. Минерализация их составляет 84 мг/л со слабнокислой реакцией.

В отложениях ирунейской свиты водоносны трещиноватые яшмы, диабазы, относительным водоупором являются кремнистые туфы. Характер циркуляции вод трещинный или пластово-трещинный. Питание водоносного горизонта осуществляется инфильтрацией атмосферных осадков и талых вод. Глубина залегания вод колеблется от первых метров в нижних частях речных долин до 100-150 м на водоразделах. Дренаж происходит на склонах долин рек и ручьев. Источники чаще всего сосредоточены. Воды безнапорные, дебит их составляет 0,1-0,3 л/с, по типу хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые слабнокислые. Минерализация в них достигает 50 мг/л. Водоносность интрузивных образований в связи с отсутствием данных об их водопроводимости не изучена.

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

#### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Проведенные геологосъемочные работы показали, что исследованная площадь перспективна в отношении нефтегазоносности и на серу. Повышенная битуминозность (до 1%) осадочных образований, особенно олигоценового возраста (ковачинская серия), их значительная мощность, наличие благоприятных структур (Тымлатское поднятие) создают предпосылки для обнаружения в районе проявлений нефти и газа. Эти данные позволяют считать, что рассматриваемая территория заслуживает внимания для дальнейшего изучения. На первых этапах рекомендуется проведение среднемасштабных гравиметрических работ, которыми должны быть установлены контуры Тымлатского поднятия и выявлено его внутреннее строение. Судя по данным, полученным на смежных площадях, в строении Тымлатского поднятия могут участвовать на глубине, помимо олигоценовых отложений, эоценовые осадки, которые также битуминозны и имеют значительную мощность [12].

Наибольшее внимания заслуживают проявления серы. Большая площадь распространения гидротермально измененных пород, с которыми связана сера, а также относительно высокие содержания ее в руде (до 33%) создают предпосылки для обнаружения промышленных месторождений серных руд. Поэтому территория района севернее р. Вировая-ма рекомендуется для постановки поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000.

Другие проявления полезных ископаемых: медь, цинк, ртуть, серебро, судя по геологической обстановке, а также малой масштабности проявлений, вряд ли заслуживают проведения дальнейших работ. Это касается и золота в лимонитах. Несмотря на отдельные пиковые содержания золота, основная масса лимонитов не содержит золота, или оно встречается в незначительных количествах. Имеющиеся запасы строительных материалов (песка, гравия, галечников и глины) полностью обеспечивают ведущееся в районе строительство. Запасы их весьма значительны. На базе добычи глины ручным способом в пос. Тымлат построен кирпичный завод, полностью обеспечивавший потребность строительства в кирпиче.

#### ЛИТЕРАТУРА

##### О п у б л и к о в а н н а я

1. ВЛАСОВ Г.М. (ред.). Геология СССР, т. XXXI. Камчатка, Курильские и Командорские острова, часть I, геологическое строение. "Наука", 1964.
2. ТИХОНОВ В.И. Унаследованные и наложенные структуры Камчатки и их роль в распределении вулканов. В кн. Кайнозойские складчатые зоны севера Тихоокеанского кольца. Тр. ГИН, вып. 89. Изд-во АН СССР, 1963.

Фондовая<sup>х)</sup>

3. БРАБАЕВ В.И., ЛАПШИН Л.И. Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:1 000 000 в северной части Камчатского полуострова и острова Карагинского, 1967.
4. ВЛАСОВ Г.М. Геологическое строение и полезные ископаемые восточного побережья Камчатки от бухты Карага до бухты Сомнения, 1942.

<sup>х)</sup> Хранится в фондах Камчатского территориального геологического управления.

5. ГОЛЯКОВ В.И. и др. Геологическое строение южной части листа Р-58-XXXII и северной части листа О-58-II. (Отчет о работе Валоваямской ГСН масштаба 1:200 000 за 1965 г.), 1966.

6. ГРЯЗНОВ Л.П. Отчет о полевых работах Алтинской тематической маршрутно-геологической партии за 1959-1960 гг., 1962.

7. ДЕМИДОВ Н.Т., ЗИМЕНКО С.И. Геологическое строение и полезные ископаемые листа О-58-I,II (Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1961, 1964-1967 гг. в бассейне рек Тымлата, Белой, Кичиги, Пустой), 1968.

8. КУРКИН А.В., МАХНОВСКИЙ Н.И. Отчет о поисковых работах на титаномagnetитовые пески в пляжевых отложениях Камчатского полуострова, проведенных Кроноцко-Кичигинским отрядом в 1963-1964 гг., 1965.

9. МОРОЗ И.Ф., НОВОСЕЛОВ Ю.А. Отчет о геологической съемке масштаба 1:50 000 и поисковых работах на руды, проведенных Галькальской партией летом 1963 г., 1964.

10. МОРОЗ И.Ф. и др. Промежуточный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 и редакционно-уязочных работах Тымлатской партии за 1966 г., листы О-58-I,II; О-58-УП,УШ, 1967.

11. НОВОСЕЛОВ Ю.А., АДАМЧУК Г.Л. Отчет о геологосъемочных работах масштаба 1:500 000, проведенных Тымлатской партией в северной части Карагинского района Камчатской области (бассейны рек Кичиги, Тымлата, Караги) летом 1958 г., 1959.

12. НОВОСЕЛОВ Ю.А. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Западно-Камчатская, лист О-58-УП,УШ, 1968.

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

14. САВАТЕЕВ Д.Е., ЮДИН А.И. Материалы к геологии и геоморфологии северной части Карагинского района полуострова Камчатка (Отчет о работах партии № 270 летом 1950 г.), 1952.

15. САДРЕЕВ А.М., АРСАНОВ А.С. Отчет о работе Ильпинской геологосъемочной партии масштаба 1:500 000 за 1958 г., 1959.

16. ТИХОМИРОВ Л.И. Гидрогеологические условия бассейнов рек Белой, Тымлата, Караги (Отчет партии № 652 за 1959 г. по территории северо-восточной части листов О-57, О-58), 1960.

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

Список  
материалов, использованных для составления  
карты полезных ископаемых

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала и его фондовый номер
1	2	3	4	5
1	ГОЛЯКОВ В.И. КУЛЬМЕТОВ Г.Х. ПОЛЯКОВ Г.П.	Геологическое строение южной части листа Р-58-XXXII и северной части листа О-58-II (Отчет о работе Валоваямской ГСН масштаба 1:200 000 за 1965 г.)	1966	Фонды Камч. ТГУ № 02022
2	ДЕМИДОВ Н.Т. ЗИМЕНКО С.И.	Геологическое строение и полезные ископаемые листа О-58-I,II (Окончательный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000, проведенной в 1961, 1964-1967 гг. в бассейне рек Тымлата, Белой, Кичиги, Пустой)	1968	Фонды Камч. ТГУ № 02517
3	КУРКИН А.В. МАХНОВСКИЙ Н.И.	Отчет о поисковых работах на титаномagnetитовые пески в пляжевых отложениях Камчатского полуострова, проведенных Кроноцко-Кичигинским отрядом в 1963-1964 гг.	1965	Фонды Камч. ТГУ № 1325
4	МОРОЗ И.Ф. ЗИМЕНКО С.И., ПРЕСНИЧ Г.И.	Промежуточный отчет о геологической съемке масштаба 1:200 000 и редакционно-уязочных работах Тымлатской партии за 1966 г. листы О-58-I,II; О-58-УП,УШ	1967	Фонды Камч. ТГУ № 02153

I	2	3	4	5
5	САВАТЕЕВ Д.Е. ЮДИН А.И.	Материалы к геологии и геоморфологии север- ной части Карагинско- го района полуострова Камчатка (Отчет о ра- ботах партии № 270 ле- том 1950 г.)	1952	Фонды Камч. ТВУ № 036

## Приложение 2

## Список

проявлений полезных ископаемых, показанных на листе 0-58-II  
карты полезных ископаемых М-6а I:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявления	Ссылка на литературу (номера по спаску ли- тературы)	Примечание
I	2	3	4	5	6
I-3	9	Магнетитовые пески р. Халытваям	Морской пляж	I	
II-2	I2	р. Кичига	То же	4,5	
I-2	4	Титан р. Красная	Вкрапленность рутила в монокварцитах	I	
I-2	5	То же	То же	I	
I-I	2	Медь р. Беловаям	Прожлох медной зелени с азуритом	I	
III-I	I3	Цинк р. Пчюгуваям	Развалы кварцевой желн с вкраплен- ностью сульфидов	5	

1	2	3	4	5	6
		Золото			
П-1	10	р.Ляганеваям	Пыригизированные дюритовые порфириты с золотом	I	
П-1	11	р.Кичига	Лимониты с золотом	I	
		Серебро			
I-1	3	р.Ляганеваям	Брекчированные яшлы с серебром	I	
		Сера			
I-1	1	р.Вировая, "Белый Яр"	Вкрапленность серы во вторичных кварцитах	I, 6, 3	
I-2	7	р.Вироваям	То же	I	
I-2	6	р.Баловайм	" "	I, 6	
I-2	8	р.Красная	" "	I	
		Минеральные краски			
П-1	11	г.Камынан	Лимониты	2, 5	

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

Сдано в печать 24/I-1979 г.  
Тираж 148 Формат 60x90/14

Подписано к печати 17/I-1979 г.  
Уч.-изд.л. 4,6 Заказ 041

Ленинградская картфабрика  
объединения "Аэрогеология"