

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР
ЧЕТВЕРТОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

Серия Сихотэ-Алинская

Лист L-54-II

Объяснительная записка

Составители: В. Г. Плахотник, А. С. Тишина, М. А. Ахметьев
Редактор Р. А. Хасин

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ
6 апреля 1961 г., протокол № 17.

78343



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1965

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	5
Интрузивные образования	16
Тектоника	21
Геоморфология	24
Полезные ископаемые	26
Подземные воды	28
Литература	30
Приложение	32

Редактор издательства Л. С. Цаплина

Технический редактор В. В. Романова

Корректор Л. М. Безменова

Подписано к печати 15/II 1965 г.

Формат 60×90¹/₁₆
Тираж 100 экз.

Печ. л. 2

Уч.-изд. л. 2,2
Зак. № 03803

Издательство «Недра», Москва, Центр, ул. Кирова, 24.
Типография фабрики № 9 ГУГК

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа L-54-II, расположенная на побережье Татарского пролива между мысом Туманный и бухтой Гроссевичей, принадлежит Советскому району Хабаровского края. Большая часть площади листа занята водами Татарского пролива. С юга и севера территория ограничена параллелями 47° 20' и 48° 00' с. ш. на западе ее границей служит меридиан 139° 00' в. д., а на востоке — береговая линия пролива.

Рельеф территории представлен системой извилистых, низких реке средневысотных хребтов и плато, в совокупности образующих крайние восточные отроги Центрального Сихотэ-Алиня. Абсолютные отметки вершин колеблются в пределах 200—1179 м. Наиболее возвышенным участком территории является ее северо-западная часть, занятая базальтовым плато, с абсолютными отметками 850—1000 м и возвышающимся над ним хребтом Хабинские Белки с абсолютными отметками 1000—1178 м. Базальтовое плато расчленено глубокими речными долинами на отдельные плосковерхие массивы, имеющие в плане неправильные очертания и, в большинстве своем, вытянутые с запада на восток. Плоская, местами заболоченная поверхность плато, постепенно снижается в сторону Татарского пролива.

Морской берег слабоизвилистый, на большем протяжении обрывистый. Вдоль него с юга до бух. Луговая протягиваются высокие (до 100—150 м) скалистые, крутые, местами отвесные обрывы с многочисленными нишами, гротами и кекурами. От бух. Луговая до м. Крестовоздвиженского берег становится менее крутым (крутизна склона 30, редко 45°), скальные обрывы имеют небольшую (10—40 м) высоту и протяженность. Севернее м. Крестовоздвиженского протягивается низменный, местами заболоченный берег. В устьевых частях речных долин располагаются небольшие открытые бухты.

Речная сеть района густая, общая направленность перпендикулярна береговой линии и целиком принадлежит бассейну Татарского пролива.

Главные реки района — Ботчи с правым притоком Иха, Быстрая, Луговая и Нельма. На территории листа расположены нижние течения рек Ботчи и Нельма.

Реки и их притоки носят ясно выраженный горный характер: бурные, мелководные, имеют глубоко врезаемые долины. В верховьях рек и ручьев долины узкие, V-образной формы, шириной по дну в несколько метров, с крутыми ($30-45^\circ$), местами обрывистыми склонами; днища завалены глыбами скальных пород, среди которых текут бурные водотоки. Вниз по течению долины постепенно расширяются и в устьях достигают нескольких сотен метров, а долина р. Ботчи — 2 км. При этом уклоны дна резко уменьшаются, течение становится спокойнее, появляются поймы и надпойменные террасы в количестве от одной до двух, реже трех. Руслу рек вниз по течению расширяются, местами разветвляются на несколько протоков и рукавов, появляются перекаты, чередующиеся с плесами. Скорость течения на перекатах достигает 1,2—2,5 м/сек, на плесах — менее 1 м/сек.

Глубина рек 0,2—1 м, к устью и на плесах она увеличивается до 1,2—2 м, а на реках Нельма, Иха, Ботчи до 2,5 м, местами и больше. Ширина наиболее крупных рек в нижнем течении достигает почти 20—40 м.

Климат муссонный, характеризуется ясной, сухой, ветреной зимой и дождливым туманным летом. Зимой среднемесячные температуры колеблются от минус $6,7^\circ$ до $14,9^\circ$, минимальная достигает минус $32,5^\circ$, летом среднемесячные температуры варьируют от $+7,1^\circ$ до $+18,6^\circ$, а максимальная достигает $+35,6^\circ$. Среднегодовая температура $+2,4^\circ$. Годовое количество осадков составляет около 600 мм*.

Почти вся территория залесена. Большая ее часть занята хвойно-лиственным и елово-пихтовым лесом. В долинах — густые смешанные леса, которые вдоль русел сменяются зарослями ивы, ольхи и черемухи.

Обнаженность местности плохая, и лишь на берегу Татарского пролива и в подмытых склонах речных долин наблюдаются хорошие обнажения коренных пород.

Населенные пункты Нельма и Гроссевичи расположены на побережье пролива, остальная территория не обжита.

Население занято в рыбной промышленности и частично в сельском хозяйстве.

Первые сведения о геологии района были получены от Д. В. Иванова (1897, 1898), который совершил маршрут на корабле вдоль берега моря от залива Ольги до Императорской Гавани (ныне Советская Гавань). Он отметил развитие изверженных пород.

* Все метеорологические сведения приводятся по данным метеостанции, расположенной на побережье Татарского пролива, на южной стороне м. Крестовоздвиженского, за период с 1936 по 1953 гг.

Первыми советскими исследователями, посетившими район были Л. Б. Кривицкий и Б. К. Дацко (1948), проводившие геологическую съемку в масштабе 1:500 000. Ими разработана стратиграфическая схема эффузивных пород и составлена геологическая карта масштаба 1:500 000. Кроме того, они впервые выделили интрузии, прорывающие эффузивы кузнецовской свиты эоценового возраста.

В период с 1944 по 1954 гг. вдоль побережья Японского моря и Татарского пролива проводила исследования М. А. Фаворская (1956) с целью изучения мезозойско-кайнозойского магматизма и его связи с оруденением. М. А. Фаворской довольно подробно изучены состав и строение эффузивных толщ, что позволило ей объединить их в отдельные формации и установить связь магматических циклов с тектоническими движениями Сихотэ-Алиня.

В 1952—1953 гг. на территории листа проводились комплексные геологические исследования в масштабе 1:200 000 партией № 228 экспедиции IV района Четвертого геологического управления под руководством В. Г. Плахотника.

В 1955—1956 гг. В. Г. Плахотник и Э. К. Дулькис (1957) проделаны тематические исследования по стратиграфии вулканогенных образований кайнозоя к северу от широты бух. Кхуцин. Ими выделена кизинская свита базальтов неогенового возраста и приведены данные в пользу четвертичного возраста базальтовых плато.

В основу геологической карты, карты полезных ископаемых листа L-54-II и объяснительной записки положены материалы партии № 228 экспедиции IV района Четвертого геологического управления.

В 1960 г. на территории листа были осуществлены специальные контрольно-уязвочные маршруты партией № 155 Четвертого геологического управления в составе В. Г. Плахотника, М. А. Ахметьева и А. С. Тишиной.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении территории листа принимают участие разнообразные вулканогенные и, в гораздо меньшей степени, туфогенно-осадочные образования, а также интрузивные породы кайнозойского возраста, которые перекрыты почти сплошным маломощным чехлом четвертичных отложений.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Палеоцен

Самаргинская свита (Pg_{sm}). Породы самаргинской свиты залегают в основании разреза и занимают значительные площади в бассейнах рек Иха, Быстрая, Нельма, в устье Лудза и

в ряде других мест на побережье Татарского пролива. На соседнем листе образования самаргинской свиты залегают несогласно на отложениях удоминской свиты и эффузивных образований ольгинской серии.

В составе свиты преобладают андезиты, дациты и различные туфы андезитового и дацитового состава. Отличительной чертой андезитов является темно-серая или зеленовато-серая окраска и наличие в них крупных вкрапленников полевого шпата, реже пироксена.

Наиболее полный разрез свиты зафиксирован в береговом обрыве пролива северо-восточнее р. Лудза, где снизу вверх обнажаются:

- | | |
|---|-------|
| 1. Андезиты пироксеновые, темно-серые с буроватым оттенком | 12 м |
| 2. Андезиты аналогичные покрову I, но с меньшим количеством вкрапленников | 2,5 " |
| 3. Дациты авгитовые, измененные, светло-серые | 3 " |
| 4. Андезиты пироксеновые, миндалекаменные, серые | 4 " |

Выше по разрезу залегают дациты светло-серые, роговообманково-пироксеновые мощностью 200 м.

В бассейнах рек Иха и Быстрая в составе свиты преобладают андезиты и литокластические туфы среднего состава. Дациты встречаются реже.

Общая мощность эффузивов самаргинской свиты — 560 м.

Андезиты в основном имеют порфировую структуру с вкрапленниками плагиоклаза — андезина № 36—40, образующего таблитчатые или призматические кристаллы размером до 1,5—3, иногда до 5 мм. Он часто замещен эпидотом или кальцитом.

Структура основной массы микролитовая, иногда микропоякилитовая или андезитовая. Во вкрапленниках и в основной массе часто присутствует авгит, реже гиперстен, образующие изометричные кристаллы размером до 1 мм. Весьма характерно почти полное отсутствие роговой обманки.

Дациты обычно имеют порфировую структуру; порфировые выделения образованы плагиоклазом, редко роговой обманкой и пироксеном. Плагиоклаз-андезин № 35—43 наблюдается в виде кристаллов размером до 2—3 мм. По нему обычно развиваются эпидот и хлорит, иногда серицит и пелит. Роговая обманка образует удлиненные кристаллы размером до 1—1,5 мм, иногда целиком замещенные рудным минералом.

Редкие кристаллы авгита, имеющие размер до 1 мм, часто замещаются хлоритом и уралитом.

Кварц в виде вкрапленников встречается очень редко, обычно он входит в состав основной массы, обладающей либо фельзитовой и микропоякилитовой, либо трахитовой и андезитовой структурами.

Верхнемеловой — палеоценовый возраст свиты определяется по аналогии со смежной территорией к западу в бассейне

р. Самарга, где прослеиваются туфогенно-осадочных пород в основании самаргинской свиты содержат флору верхнемелового возраста.

Толща кислых эффузивов (Pg₁). Вулканогенные образования толщи кислых эффузивов в основном распространены в северной части территории в бассейнах рек Иха, Быстрая и незначительно на побережье к северу от пос. Нельма. Они представлены кварцевыми порфирами, фельзитами, кислыми литокристаллокластическими туфами и туфолатами.

На участке Хабинские Белки вулканогенные образования имеют мощность 250 м и залегают на андезитах самаргинской свиты с постепенным переходом. В основании здесь залегают кварцевые порфиры светло-серые с хорошо выраженными вкрапленниками кварца размером от 0,5 до 2,5 мм и более мелкими таблитчатыми кристаллами полевого шпата. Основная масса обладает фельзитовой структурой. Выше по разрезу аналогичные кварцевые порфиры переслаиваются с туфами зеленовато-серыми, мелкообломочными, литокристаллокластическими. Разрез венчают фельзиты, которые местами наблюдаются в высыпках на вершине водораздела. Они характеризуются светлой окраской, флюидальной текстурой и иногда присутствием во вкрапленниках биотита.

В бассейне р. Быстрая образования толщи представлены фельзитами и туфолатами кварцевых порфиров. Последние близ контакта с подстилающими образованиями самаргинской свиты содержат угловатые обломки андезитов.

Общая мощность пород оценивается в 450 м.

Возраст свиты устанавливается на основании сопоставления с кислыми вулканогенными образованиями, развитыми на смежных площадях к югу, где в туфогенно-осадочных породах верхней части разреза кислых эффузивов собрана флора палеоценового возраста.

ПАЛЕОГЕНОВАЯ — НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМЫ

Эоцен — Миоцен (Pg₂ — N₁)

Нерасчлененные кузнецовская и кхунинская свиты. Эти вулканогенные образования распространены в прибрежной полосе между бухтами Сонье и Гроссевичей, несогласно залегают на подстилающих вулканогенных образованиях самаргинской и толщи кислых эффузивов, и перекрываются к западу вулканогенными образованиями кизинской и совганской свит.

По вещественному составу разрез четко подразделяется на две части. Нижняя половина представлена чередованием лав андезитов и базальтов, реже долеритов, с пирокластическими продуктами основного состава — агломератами, туфами и пр. Весьма характерным является также присутствие невыдержан-

ных по простиранию линзовидных прослоев туффигов и диатомитов, содержащих обильные, часто хорошо сохранившиеся растительные остатки. Покровы лав и агломератов прорваны дайками и некками базальтов и агломератов, которые являются корнями вышележащих покровов, входящих в состав этой же толщи. Верхняя половина разреза сложена андезито-дацитами серыми, тонкоплитчатыми, афировыми или мелкопорфировыми. Залегающие на них дациты и их агломераты, часто имеют форму невыдержанных по простиранию покровов, куполов, неков или грибовидных тел.

Максимальная мощность толщи 600 м.

Наиболее полные частные разрезы наблюдались в береговых обрывах Татарского пролива на участке между рр. Сонье, Нельма. Так, в левобережье р. Сонье, близ устья разрез имеет следующий вид (снизу):

1. Туфы дацитов пестроокрашенные, кристалло- и литокристаллокластические, псаммитовые и пелитовые, переходящие выше в агломераты. В обломках и гальках встречаются андезиты и дациты самаргинской свиты, изредка диориты	10—12 м
2. Туфы, аналогичные туфам слоя 1, но с резким преобладанием обломков андезитов	5 "
3. Агломераты, состоящие на 70—80% из обломков андезитов, мандельштейнов и туфов дацитов	7 "
4. Андезито-базальты с миндалекаменной текстурой, афировые, пузыристые, с редкими включениями обломков подстилающих пород	4 "
5. Агломераты, состоящие из обломков андезитов	4,5 "
6. Туфы дацитов литокристаллокластические	0,5 "
7. Пачка туфогенно-осадочных пород (выклинивающаяся к югу) общей мощностью 7,6 м, состоящая, в свою очередь, из а) туффигов алевритовых, темно-бурых, тонкослоистых, с обильным растительным детритом и редкими отпечатками листьев	5,8 "

Из фрагментарных остатков листьев М. И. Борсук определены *Pinus* sp., *Populus* sp., *Betula* sp., *Quercus* sp. cf. *Quercus groenlandica* Heer, *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Vitis* sp., *Zizyphus* sp.

Возраст отложений, включающих остатки указанных растений, определен как палеогеновый (эоцен или олигоцен). Здесь же установлен богатый сильно минерализованный спорово-пыльцевой комплекс. По мнению В. Ф. Морозовой, он свидетельствует о теплом климате, способствовавшем развитию хвойно-широколиственных лесов, с широким развитием сережкоцветных *Alnus*, *Carpinus*, *Betula* составляющих 30% от общего состава. Кроме них из лиственных произрастали *Salix*, *Juglans*, *Carya*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, *Ulmus*, *Ilex*, *Acer*, *Myrtaceae*, *Moraceae*, *Ericaceae*, *Sparquiaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*.

Хвойные были представлены: *Ginkgo*, *Torreia*, *Taxodiaceae*, *Sequoia*, *Cupressaceae*, *Dacridium*, *Podocarpus*, *Pinaceae*, *Pinus*, *Larix*, *Sciadopites*, *Picea* и др. В подлеске многочисленны папо-

ротникообразные, плауновые — *Polypodiaceae*, *Onoclea*, *Marsiliaceae*, *Osmunda*, *Lycopodiaceae* и др.

Возраст отложений определяется как олигоцен — миоценовый.

б) переслаивание псаммитовых и алевритовых туффигов с мощностью отдельных прослоев 0,02—0,05 м, общей мощностью	1,8 м
8. Базальты, почти черные, афанитовые, местами пузыристые. Отдельные покровы с глыбовой и комковатой отдельностью разделены агломератами грубообломочными базальтового состава	15 "
9. Конгломераты рыхлые, с преобладанием хорошо окатанной гальки кристаллокластических туфов дацитов	6 "
10. Туффины псаммитовые, желтовато-бурые, с остатками древесины и растительного детрита	10—12 "
Суммарная мощность толщи	70 "

Севернее, по направлению к ядру пологой синклинали складки на участке рр. Сонье — Буй, разрез надстраивается пачкой ритмично чередующихся андезитов и андезито-базальтов с агломератами. Мощность лавовых покровов в нижней части пачки 1,5—10 м. Агломераты, разделяющие покровы лав, слоистые, что обусловлено чередованием грубо- и мелкообломочных разностей. Общая мощность пачки около 150 м.

Верх разреза на описываемом участке представлены выдержанным покровом афировых андезито-дацитов, светло-серых, резко отличающихся по окраске от более темных подстилающих базальтов и агломератов. Андезито-дациты залегают в ядре синклинали складки и имеют мощность около 30 м.

Разрез северного крыла этой складки полностью аналогичен разрезу южного крыла. Некоторые отличия заключаются в увеличении мощности и количестве прослоев агломератов.

Разрез, значительно дополняющий первый, описан в нескольких километрах севернее, на участке рр. Буй — Нельма, где обнажаются (снизу):

1. Базальты и мандельштейны с редкими прослоями агломератов	80 м
2. Андезито-базальты и агломераты, чередующиеся с маломощными линзовидными прослоями туффигов и диатомитов	100 "

В туффитах и диатомитах собрана флора. М. И. Борсук, определявшая ее, установила следующие формы: *Phyllites* sp. cf., *Myrica* sp., *Populus latior* A. Вгауп, *Betula* sp., *Alnus* sp., *Ulmus minima* Goerr., *Phyllites* sp. cf., *Fagus antipovii* Heer, *Zelkova* sp., *Cornus* sp., *Celastrus* sp.

На основании этих остатков возраст вмещающих их отложений может быть датирован в широком диапазоне верхнего палеогена — неогена? Более вероятен, однако, палеогеновый возраст.

3. Агломераты пестроцветные, крайне невыдержанные по простиранию, с редкими покровами базальтов и андезитов	60—65 м
В верхах этой пачки количество прослоев агломератов умень-	

шается. Весьма характерны дайки и штоки базальтов, секущие покровы агломератов в различных направлениях, но всегда имеющие крутые падения.

4. Агломераты, реже мандельштейны с линзовидными прослоями туфогенно-осадочных пород и диатомитов 80—90 м

Из прослоев туфогенно-осадочных пород и диатомитов отобрана богатая коллекция растительных отпечатков. М. И. Борсук установлены следующие виды растений: *Pinus* sp. cf. *P. hampeana* Ung., *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Populus* sp., *Comptonia naumanii* Nath., *Juglans* sp., *Pterocarya castanefolia* (Goerpp.) Menz., *Sapindus falcifolius* Heer, *Betula prisca* Ett., *Carpinus grandis* Ung., *Alnus* sp. (1,2) *Carpinus* Mix. *fossilis* Nath., *Fagus* sp., *Ostrya oregoniana* Chaney, *Corylus macquarrii* (Forb.) Heer, *Fagus antipovii* Heer, *Fagus orientalis* Lipsky var. *fossilis* Palib., *Quercus castaneaefolia* C. A. Mey var. *fossilis*, *Quercus* cf. *pseudocastanea* Goerpp., *Quercus macranthera* Straus., *Quercus stuxbergii* Nath. var. *augustifolia* Nath. *Zelkova keakii* S. etz., *Celastrus andromedae* Ung., *Acer aubcanipestre* Goerpp., *Acer* sp. (1), *Acer* sp. (2), *Ziziphus* sp., *Vitis* sp. cf. *V. nathorstii* Krisht., *Tilia* sp., *Fraxinus* sp., *Viburnum* sp., *Quercus praeglandulifera* sp. nov., *Castanea atavia* Ung., *Castanea ungeri* Heer.

По мнению М. И. Борсук, вышеприведенный растительный комплекс отражает в широком диапазоне растительность позднечетвертично-неогенового времени на Дальнем Востоке и должна найти свое место в хронологической последовательности флор между позднечетвертичными флорами Уссурийского края, с одной стороны, и флорой суйфунской свиты, с другой. Состав диатомовых из этих отложений указывает на накопление осадков в глубоководном озерном бассейне. Пороодообразующими являются *Melosira praeislandica* (O. Müll.) Jouse и *Melosira praedistans* (Kutz.) Jouse.

Помимо вышеуказанных водорослей встречены единичные руководящие неогеновые диатомеи *Tetracyclus ellipticus* v. *lancea* f. *elongata* и *Cyclotella pygmaea* Pant.

По заключению Л. А. Струве, образование диатомитов, вероятнее всего, происходило в миоцене.

5. Андезит-дациты светло-серые, тонкоплитчатые, совершенно аналогичные развитым на участке рр. Сонье-Буй 150—170 м

6. Дациты и их агломераты светло-серые и буровато-серые с обломками базальтов, агломератов, андезитов, дацитов и интрузивных пород различного состава. В низах дациты переслаиваются с подстилающими их плитчатыми андезитами 100 „

Суммарная мощность разреза на этом участке 600 м.

Частные разрезы на других участках побережья близки вышеописанным. Так, на побережье между устьями рр. Луговая и Быстрая, устьями рр. Кармаи и Васильева Речка обнажается

средняя часть разреза, представленная чередованием базальтов и агломератов с прослоями туфогенно-осадочных пород. На участке между устьями рр. Кольда и Кармаи обнажается верхняя часть разреза, представленная светлоокрашенными дацитами и агломератами кислого состава.

Среди андезитов и базальтов выделяются афировые и порфировые разности. В порфировых разностях вкрапленники составляют 15—30% объема породы и представлены плагиоклазом, ромбическим и моноклинным пироксеном. В редких случаях присутствуют оливин, роговая обманка, биотит. Плагиоклаз в андезитах (№ 45—55) и в базальтах (№ 55—65) образует таблитчатые зерна иногда зонального строения.

Авгит встречается в форме мелких изометричных зерен размером до 1—2 мм, образующих гломеропорфировые скопления. Гиперстен присутствует значительно реже авгита и имеет форму призм и таблитчатых зерен неправильной формы размером 1—3 мм. Структура основной массы андезитов — трахитовая, микролитовая, интерсертальная, реже гиалопилитовая, базальтов — интерсертальная, гиалопилитовая, пилотакситовая, реже микроделеритовая. Афировые разности состоят из лейст и микролитов плагиоклаза (андезина № 40—45 в андезитах и № 45—55 в андезито-базальтах и базальтах), мельчайших зерен рудного минерала и пироксена, сцементированных буроватым стеклом. Их структуры близки структурам основной массы порфировых разностей.

Андезито-дациты чаще афировые, реже порфировые. Структура андезитовая, трахитовая, либо микропиклитовая. Основная масса состоит из кварц-полевошпатового базиса с мельчайшими зернами пироксена и рудного минерала в промежутках между микролитами плагиоклаза.

Агломераты основного состава представлены обломками базальтов и андезитов, сцементированных пористым стеклом основного состава. Породы окрашены в красновато-бурый и черные тона.

Дациты крупнопорфирового строения. Порфировые выделения представлены кварцем, олигоклазом, опацифицированной базальтической роговой обманкой и незначительным количеством калиевого полевого шпата. В породе содержится много обломков плитчатых андезито-дацитов, агломератов, интрузивных пород и др. Основная масса флюидальной структуры состоит из кислого стекла с примесью пепловых частиц.

Агломераты и туфы дацитов не отличаются по составу от дацитовых лав. Цемент, составляющий от 10% в агломератах, до 50% в туфах, представлен смесью пепловых частичек стекла и мельчайших обломков пород и минералов.

Вторичные изменения в породах выражены слабо.

Туфогенно-осадочные породы разнообразны по составу и представлены туффитами, туфами, туфопесчаниками и аргилли-

тами, диатомитами и опоками. Отдельные разности переполнены растительным детритом.

Охарактеризованный выше комплекс по составу слагающих его пород и по положению в разрезе хорошо сопоставляется с кузнецовской и, в меньшей степени, с кхучинской свитами. Сопоставление верхней части разреза с кхучинской свитой несколько осложнено тем, что последняя представлена преимущественно липаритами, обсидианами и соответствующими туфами. Однако, приведенные выше данные о результатах изучения растительных остатков позволяют определить возраст описываемой толщи в широком пределе от эоцена до среднего миоцена, что как раз соответствует возрасту кузнецовской и кхучинской свит, взятых в совокупности. Установление границы между свитами в их непрерывном разрезе затруднено вследствие переслаивания пород.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Миоцен

Кизинская свита (N_1ks). Эффузивы кизинской свиты слагают значительные площади в бассейнах рек Луговая и Быстрая, залегая несогласно на всех более древних породах.

Судя по высыпкам и отдельным обнажениям, в составе свиты преобладают базальты и андезито-базальты, образующие покровы мощностью до 2—10 м. Подчиненное значение имеют долериты, которые, по-видимому, образуют единичные мало-мощные покровы в верхних частях свиты. Наибольшее развитие они получили на участке горы Джари, где их мощность достигает 80 м. Отличительной чертой эффузивов рассматриваемой свиты является отсутствие в ее разрезе пирокластических пород, а также хорошая сохранность структурных поверхностей плато в виде плосковерхих водоразделов.

Все породы темно-серые или черные, плотные, массивные, реже ноздреватые. Последние преобладают в верхних частях покровов. Для них характерна глыбовая отдельность. Столбчатая и плитчатая отдельности наблюдаются редко.

Андезито-базальты в составе свиты пользуются наибольшим распространением. Среди них встречаются оливиново-пироксеновые и пироксеновые чаще авгит-гиперстеновые разности. Оливиновые андезито-базальты наблюдаются редко. Порфиновые выделения представлены плагиоклазом и оливином, редко пироксеном. Плагиоклаз представлен лабрадором № 52—54. Структура основной массы микродолеритовая, долеритовая, интерсертальная и пилотакситовая.

Состав базальтов чаще всего оливиново-пироксеновый. Редкие порфиновые выделения образованы плагиоклазом — лабрадором № 54—60, иногда оливином. Основная масса интерсер-

тальной структуры состоит из плагиоклаза и пироксена — авгита.

Общая мощность пород рассматриваемой свиты определяется в 400 м.

Миоценовый возраст пород кизинской свиты устанавливается на том основании, что они залегают на вулканогенно-осадочных образованиях эоцен-миоценового возраста и перекрываются базальтами совгаванской свиты четвертичного возраста.

НЕОГЕНОВАЯ — ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМЫ

Совгаванская свита ($N_2 - Q_{sv}$). Базальты совгаванской свиты занимают значительные площади на участках междуречий Иха — Быстрая, Быстрая — Нельма и Нельма — Сонье. Они образуют слабо расчлененные плато площадью в несколько десятков квадратных километров.

В составе свиты преобладают базальты мелкопористые, реже крупнозернистые, еще реже плотные преимущественно серой или темно-серой, иногда черной окраски. Плотные темно-серые или черные разности развиты главным образом в основании свиты.

В береговых обрывах Татарского пролива, в 5 км юго-западнее мыса Крестовоздвиженского, совгаванская свита имеет следующее строение (снизу):

- | | |
|--|--------|
| 1. Базальты черные, плотные, очень крепкие, с прекрасно выраженной столбчатой отдельностью, для которых характерны четырех- и пятигранные призм. Выше они постепенно переходят в мелкопористые, темно-серые разности | 4—25 м |
| 2. Базальты с глыбовой отдельностью, темно-серые, пористые, реже пузыристые | 2 " |
| 3. Базальты серые, пузыристые | 15 " |

В береговом обрыве пролива, на участке бухт Нельма — Луговая наблюдается хорошо выраженная слоистость в толще базальтов, обусловленная переслаиванием красновато-бурых лав, и, по-видимому, кор выветривания. Здесь строение свиты имеет следующий вид (снизу):

- | | |
|--|------|
| 1. Базальты серые, мелкопористые, с линзами и тонкими прослоями пузыристых разностей, в верхней части покрова постепенно переходящие в ноздреватые или сильно пузыристые разности. Мощность последних обычно 0,5—1 м | 50 м |
| Покров заканчивается красновато-бурой рыхлой лавой | 1 " |
| 2. Базальты серые, мелкопористые, переходящие в верхней части покрова в красновато-бурую пузыристую лаву, мощностью до 2 м | 10 " |
| 3. Покров базальтов по строению аналогичен второму покрову | 8 " |

Выше по береговому склону в глыбах прослеживаются как мелкопористые серые, так и пузыристые красновато-бурые базальты. Общая мощность их около 150 м.

Южнее Нельмы, в береговом обрыве к северу от устья р. Неми, на рыхлых конгломератах, сцементированных песком, залегают снизу вверх:

- | | |
|---|--------|
| 1. Глыбовые лавы базальтов, нередко имеющие округлую форму со стекловатой коркой | 10 м |
| 2. Базальты с хорошо выраженной столбчатой отдельностью, выше постепенно переходящую в глыбовую | 8—10 " |
| 3. Базальты с глыбовой отдельностью | 15 " |

0,4 км севернее описанного разреза на коре выветривания дацитов тахинской свиты, в основании базальтов совгаванской свиты залегает пачка песчано-галечниковых отложений, общей мощностью 3 м. В ее составе снизу вверх выделяются:

- | | |
|---|--------|
| 1. Конгломерат рыхлый | 1,2 м |
| 2. Суглинок темно-желтый | 0,5 " |
| 3. Супесь бурая | 0,7 " |
| 4. Песок бурый, грубозернистый | 0,15 " |
| 5. Супесь серая | 0,3 " |
| 6. Глина плотная, серая с ореховатой структурой | 0,2 " |

Выше на пачке рыхлых пород залегают:

- | | |
|--|------|
| 1. Шлакоподобная базальтовая лава | 10 " |
| 2. Базальтовая лава глыбовая | 8 " |
| 3. Базальты со столбчатой отдельностью | 10 " |
| 4. Базальты с глыбовой отдельностью | 10 " |

В составе свиты преобладают оливиново-пироксеновые и пироксеновые базальты, редко андезитово-базальты. На других участках она имеет аналогичное строение.

Покровы базальтов залегают горизонтально или с наклоном, соответствующим рельефу, на который они изливались. По-видимому, лавы изливались на базальтовое плато кизинской свиты или в пониженные участки доплиоценового рельефа. Об этом свидетельствуют резкие колебания в отметках подошвы базальтов от 0 и ниже (пос. Нельма и южнее м. Крестовоздвиженский) до 1000 м (водораздел рр. Иха — Ботчи). При этом подошва базальтов понижается в сторону Татарского пролива.

Мощность базальтов совгаванской свиты зависит от рельефа, на который они изливались, но во всех случаях увеличивается от периферии к центральной части плато. В среднем она составляет 400 м.

Базальты обычно обладают равномернозернистой долеритовой, офитовой или пойкилоофитовой, очень редко порфировой структурой. Порфиновые выделения представлены оливином, образующим идиоморфные кристаллы, слабо выделяющиеся на фоне основной массы, изредка плагиоклазом. В верхних частях покровов структура породы интерсертальная, часто гиаоинтерсертальная.

Базальты состоят из лабрадора № 54—60, пироксена — авгита, представленного железистой разновидностью, и оливина, часто замещенного илдингситом.

Возраст базальтов совгаванской свиты определяется по результатам палинологического анализа песчано-галечниковых отложений подстилающих базальты. По данным В. Ф. Морозовой, в спектре преобладает пыльца хвойных *Larix*, *Abies*, *Picea* (до 53%), также в большом количестве отмечается пыльца типа *Pinus*, *Podocarpus*, широко распространенных в нижней половине четвертичного периода. Лиственные представлены пыльцой *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Quercus*, *Tilia*. Травы разнообразные, преобладает пыльца *Cyperaceae*, *Gramineae*. Присутствуют споры *Polypodiaceae* (до 90%), *Licopodiaceae*, *Sphagnum*, *Onoclea*, *Botrychium*, *Osmunda*.

Третичные разности такие как *Tsuga*, встречающиеся в спектрах нижнечетвертичных отложений Приморья, отсутствуют.

На основании определения спорово-пыльцевого комплекса и геоморфологических данных (образцы отобраны из погребенной под базальтами террасы высотой 20 м) В. Ф. Морозова считает возраст песчано-галечниковых отложений, а также базальтов более поздним, чем нижний отдел четвертичной системы. Возможно, отложение аллювия происходило в начале среднечетвертичного времени (Q_2^1). В районе бух. Тахобе получены доказательства нижнечетвертичного возраста нижней части свиты.

Не исключена возможность, что на участке рек Иха — Быстрая, где базальты рассматриваемой свиты максимально развиты, имеются покровы, принадлежащие к плиоцену и различным отделам четвертичной системы. Поэтому представляется целесообразным датировать возраст свиты как плиоцен-четвертичный.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Верхний отдел (Q_3)

Верхнечетвертичный отдел представлен морскими образованиями шести-восьми метровой террасы, развитой вдоль побережья Татарского пролива и лучше всего выраженной к северу от устья р. Ботчи. Изредка узкие полосы этих отложений, не выражающиеся в масштабе карты, встречаются к северу от бух. Сонье. Нижняя часть разреза морских отложений сложена галечниками, реже валунами с примесью гравия, песка и супесей, выше залегают суглинки, реже глины и супеси, содержащие примесь гравия и гальки. Общая мощность их 12 м. Возраст определяется синхронностью с отложениями равновысотных речных террас, имеющими, по данным палинологического анализа, верхнечетвертичный возраст (терраса р. Самарги высотой 7 м, у пос. Агзу).

Современный отдел (Q_4)

Современные четвертичные отложения представлены аллювиальными, морскими и болотными образованиями.

Аллювиальные отложения выполняют все речные долины, где слагают русла, пойму и первую надпойменную террасу. Они

состоят из суглинков, супесей, гравия, галечников и валунов. В составе аллювия наблюдается закономерность. Вверх по разрезу и вниз по течению уменьшается количество валунов и гальки, улучшается их окатанность и сортировка и увеличивается количество глинистого материала. Так, в нижней части разреза обычно залегают галечники с валунами и незначительной примесью суглинков и супесей, выше — пески и супеси, перекрываемые суглинками. Последние на пойме и в руслах, особенно в низовьях долин, становятся сильно иловатыми, мощность их достигает 0,8 м.

Общая мощность современных аллювиальных отложений составляет в верховьях ручьев 2—6 м, вниз по течению она возрастает и в низовьях долин достигает 23 и более м (по данным скважины в устье р. Нельма).

Возраст аналогичных отложений охарактеризован в различных районах Сихотэ-Алиня многочисленными спорово-пыльцевыми спектрами, состав которых не отличается от современного.

Морские отложения слагают первую морскую террасу, пляж и береговые валы. Развита она вдоль морского берега в виде узких полос, обычно не выражающихся в масштабе карты, и представлены неосортированным песчано-гравийно-галечниковым материалом, а вдоль скалистых береговых обрывов валунным или глыбово-валунным. По возрасту они синхронны речным аллювиальным отложениям.

Болотные отложения развиты в низовьях речных долин и на плато базальтов совгаванской свиты. Верхняя часть их разреза на глубину 0,3—1 м сложена торфяниками или оторфованными суглинками. Ниже они переходят в иловатые суглинки, содержащие на базальтовых плато щебень и глыбы. Подстилаются болотные отложения аллювиальными, морскими, элювиальными, реже делювиальными образованиями. Мощность болотных отложений 0,6—1,8, редко 2 м.

ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы занимают около 20% (130 км²) территории листа и представлены гранитоидами раннепалеогенового (ларамийского) и миоценового возраста.

Раннепалеогеновые (ларамийские) интрузии

Слагают массивы различных размеров, преимущественно неправильной формы. Наиболее крупные из массивов расположены: один на севере, по рекам Иха, Тармакчи и Хаба, другой на юге, вдоль побережья Татарского пролива (Прибрежный). Остальные массивы, как например в устье р. Буи, горы Джари, в долине р. Быстрая, имеют небольшие размеры (до 10 км²).

Они слабо вскрыты эрозией, а поэтому выходы их приурочены к днищам речных долин.

Массив бассейна р. Иха расположен у северной границы листа. В его строении основную роль играют граниты, что резко отличает его от других палеогеновых интрузий. Вмещающими породами являются эффузивы самаргинской и тахобинской свит. Перекрывается массив кизинскими и совгаванскими базальтами, из-под покровов которых в эрозионных «окнах» обнажаются граниты. Среди гранитов преобладают лейкократовые и биотитовые разновидности, мелко- и среднезернистые, часто порфировидные. В средней части массива встречаются кварцевые диориты, которые, по-видимому, принадлежат более поздней интрузивной фазе. Силикатные анализы гранитов Ихинского массива дали следующие результаты:

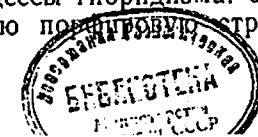
№ п/п	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	74,16	0,16	12,97	0,71	0,96	0,57	0,78	0,04	3,90	4,60	0,05
2	67,96	0,44	14,94	1,85	1,25	1,84	1,59	0,06	2,95	4,80	0,11

Сравнение анализируемых пород со средним составом кислых интрузивных пород (по Дэли) показало, что по составу они отвечают гранитам, пересыщенными алюмосиликатами и обедненными щелочно-земельными компонентами, причем для первого образца характерно повышенное содержание щелочей.

Массив Прибрежный протягивается вдоль побережья Татарского пролива от южной рамки листа до устья р. Лудза. Он изучен недостаточно детально из-за трудной доступности его со стороны морского побережья.

Массив сложен биотитово-роговообманковыми гранодиоритами и монцонитами, с резкими четкими границами между указанными разновидностями, без каких-либо контактовых изменений. В гранодиоритах в обилии встречаются округлые шлировые выделения биотита размером от долей до 10—15 см, свидетельствующие о гипабиссальных условиях становления интрузии.

Массив в устье р. Буи сложен кварцевыми диоритами, переходящими на отдельных участках в гранодиориты и монцонитовидные граниты. Массив обнажается в небольшом по размерам горсте, выступающем среди образований вулканогенной толщи эоцен-миоценового возраста. Как и в массиве Прибрежном, для гранодиоритов весьма характерно обилие шлировых скоплений биотита, а также большое количество ксенолитов эффузивных пород (андезитов самаргинской свиты). В породах массива интенсивно проявились процессы гибридизма. Участки замещения имеют четко выраженную порфировидную структуру.



2242

Отмечается кучное (пятнистое) распределение темноцветных компонентов. В порфировых выделениях присутствует зеленая роговая обманка в форме крупных игольчатых идиоморфных кристаллов размером до 1—1,5 см, тогда как в мелкозернистой основной массе почти не содержится темноцветных минералов. На отдельных участках процесс гибридизма выражен настолько интенсивно, что порода имеет характерное сетчато-ячеистое строение с «ксенолитоподобными» останцами незамещенных гранодиоритов или кварцевых диоритов. Остальные интрузивные массивы на территории листа — горы Джари, в среднем течении р. Быстрой и другие, сложены главным образом гранодиоритами или кварцевыми диоритами. Наибольший интерес из них представляет массив горы Джари, близ северной границы листа, имеющий площадь менее 1 км². По М. А. Фаворской (1956), Л. Б. Кривицкому, Е. К. Дацко (1946), этот массив является типичным примером постэоценовых интрузий в среднем Сихотэ-Алине. Этот возраст ими устанавливается на основании активного контакта интрузии с эоценовыми андезито-базальтами. На юго-восточном склоне горы Джари в агломератах, подстилающих микродолериты кизинской свиты и относимых нами к нерасчлененной эоцен-миоценовой свите, в обилии встречаются обломки гранодиоритов. Это дает основание относить массив к ларамийскому интрузивному комплексу.

Ниже приводится петрографическая характеристика наиболее распространенных в пределах описанных массивов гранитоидов.

Кварцевые диориты ($\delta P g_1$) серые и темно-серые, крепкие, средне- и мелкозернистые, иногда порфировидные, состоят из плагиоклаза — андезина (№ 36—39), реже (№ 40—44), иногда зонального строения (50—65%) и темноцветных (30—40%): моноклинного пироксена, роговой обманки и биотита. В небольшом количестве присутствуют кварц (5—7%, редко до 10%) и ортоклаз (1—5%) в гранофировых сростках. Вторичные процессы развиты слабо и выражены слабой пелитизацией калиевого полевого шпата и хлоритизацией темноцветных. Из акцессорных минералов встречаются сфен и апатит. Структура пород гипидиоморфнозернистая, редко небольшими участками микро- и криптопегматитовая.

Гранодиориты ($\gamma \delta P g_1$) отличаются от кварцевых диоритов более светлой, серой и розовато-серой окраской, большим содержанием кварца и ортоклаза (15—20%), кислого плагиоклаза, олигоклаза — андезина (№ 28—32) (40—50%), темноцветных (10—15%). Темноцветные минералы представлены роговой обманкой (10%) и биотитом (5%), пироксен же встречается крайне редко. Полевые шпаты слабо пелитизированы, а темноцветные — хлоритизированы. Из акцессорных минералов встречается апатит, из рудных — магнетит. Структурные особенности пород те же, что и в кварцевых диоритах. В порфировид-

ных разностях кварцевых диоритов и гранодиоритов порфировые выделения представлены плагиоклазом.

Граниты ($\gamma P g_1$), как отмечалось выше, слагают почти целиком Ихинский массив, а в остальных встречаются sporadически. Граниты лейкократовые и биотитовые, от мелко- до среднезернистых, состоят из идиоморфных кристаллов ортоклаза (60%), аллотриоморфнозернистого кварца (30—35%) и таблитчатых кристаллов зонального плагиоклаза — андезина (№ 25—26) и (№ 28—29), слабо пелитизированного, серицитизированного. Иногда в лейкократовых гранитах присутствует биотит в количестве 1—2%. Из акцессорных минералов встречается циркон. Структура гипидиоморфнозернистая, редко небольшими участками микро- и криптопегматитовая. Порфировидные разности характеризуются присутствием крупных (до 1 см) таблитчатых кристаллов слабо зонального плагиоклаза — олигоклаза № 27—29.

Биотитовые граниты отличаются от лейкократовых большим содержанием биотита (до 5—6%) и плагиоклаза (до 15—20%), за счет уменьшения количества калиевого полевого шпата.

Возраст интрузий определяется нами как раннепалеогеновый (ларамийский) на основании того, что они прорывают эффузивные образования самаргинской и толщи кислых эффузивов и в обломках встречаются в составе базальных горизонтов эоцен-миоценовой эффузивной толщи (массив Бун). Не исключено, однако, что некоторые из интрузивных массивов, в частности Прибрежный и ряд других небольших по размерам интрузивных тел, имеют более молодой позднепалеогеновый возраст, являясь аналогами Чепийского массива (лист L-54-1), олигоценовый возраст которого установлен, Косвенным признаком, оправдывающим такое сопоставление, является сходство состава и структура пород этих массивов.

По целому ряду признаков (порфировидные структуры, зональность плагиоклазов, наличие микропегматитов и т. д.) можно предположить, что формирование интрузий происходило на небольшой глубине.

Контактовое воздействие интрузий на вмещающие породы выражается в ороговиковании, окварцевании и редко пиритизации последних. Ширина полосы контакто-измененных пород 0,5—1 км.

При ороговиковании кислые эффузивы превращаются в кварцево-полевошпатовые роговики с аллотриоморфнозернистой структурой, с большим количеством мелкочешуйчатого зеленовато-бурого контактового биотита, средние эффузивы — в биотит-амфиболо-пироксено- и кварцево-альбитовые роговики. Часто встречаются тумалиносодержащие разности. Основная масса эффузивов в роговиках превращена в аллотриоморфнозернистый агрегат альбита с биотитом, амфиболом, пироксеном, кварцем. Вкрапленники при этом либо остаются неизменными,

либо замещаются вторичными продуктами, но очертания их сохраняются.

Окварцевание во всех породах выражается в образовании сети мелких прожилков кварца, а также в замещении мелкозернистым кварцевым агрегатом основной массы и вкрапленников. Окварцевание часто сопровождается образованием зеленых минералов: хлорита, элидота, зеленоватой роговой обманки.

Миоценовые интрузии (δN_1 ?)

К миоценовым интрузиям относится небольшой по площади массив, расположенный на побережье к северу от р. Быстрая. Его миоценовый возраст устанавливается на основании прорывания эоцен-миоценовых андезито-базальтов. Не исключена его генетическая связь с дацитами верхней половины кхунинской свиты. По составу он близок к кварцевым диоритам раннепалеогенового возраста. Силикатный анализ показал следующие результаты.

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O
64,20	0,60	15,85	2,65	2,43	4,14	2,35	0,12	2,59	3,30

Как видно из приведенного анализа, порода пересыщена глиноземом и содержит повышенное количество кальция. Контактное воздействие на вмещающие породы выражено слабо. Лишь в непосредственной близости от контакта они обогащены биотитом, кварцем, реже присутствуют турмалин, топаз.

Жильные породы

Среди жильных образований можно выделить три группы:

- 1) Жильные образования, связанные с кислыми и умереннокислыми интрузивными породами: аплиты и гранит-порфиры.
- 2) Жильные образования, связанные с эффузивными породами: фельзит-порфиры, фельзиты, андезиты, базальты, долериты.
- 3) Кварцевые жилы.

Аплиты (i) наиболее распространенные жильные образования, связанные с гранитами. Они секут как сами интрузии, так и породы. Иногда по простиранию дайки аплитов переходят в гранит-порфиры. Аплиты светло-серые с сиреневатым оттенком породы, иногда розовато-серые, мелкозернистые, сахаровидные. Структура аплитовая, микроаллотриоморфнозернистая. Мощность аплитовых даек от долей сантиметра до 2—2,5 м. Как правило дайки приурочены к крутопадающим системам

трещин в массивах. Так в массиве кварцевых диоритов в устье р. Буи они приурочены к системам трещин: аз. пад. $80^\circ \angle 80^\circ$, $280^\circ \angle 80^\circ$, $70^\circ \angle 70^\circ$.

В массиве Прибрежном маломощные аплитовые дайки образуют целую серию связанных между собой прожилков, являющихся апофизами центральной, наиболее мощной крутопадающей дайки.

Как и для интрузивных пород, для аплитов характерно присутствие в них гнездообразных скоплений зерен турмалина, приуроченных чаще к зонам дробления.

Гранит-порфиры ($\gamma\pi$), как и аплиты, развиты главным образом в пределах интрузивных массивов (Прибрежный, Буи, Джари) и имеют мощность от 0,5—1 м до 10—15 м. Большинство даек гранит-порфиров крутопадающие с субширотным простиранием.

В порфировых выделениях присутствует калиевый полевой шпат, плагиоклаз, реже кварц. Плагиоклаз — кислый олигоклаз № 12—13. Основная масса тонкозернистая, микрогранитовой и микрографической структуры, кварц-полевошпатового состава. Темноцветные минералы присутствуют в очень небольшом количестве и представлены биотитом.

Липариты (λ) были встречены в зоне разрывного нарушения север-северо-западного простирания в среднем течении р. Иха и к югу от Васильевой речки. Это белые и светло-серые породы, сахаровидные, мелкопористые с редкими крупными вкрапленниками полевых шпатов (до 0,5—0,7 см). Структура основной массы фельзитовая. Флюидальность направлена параллельно контактам.

Дайки андезитов (α), базальтов и долеритов пользуются на территории листа очень широким распространением. По вещественному составу и петрографическим особенностям они мало отличаются от покровных образований и их следует рассматривать как подводящие каналы последних.

Маломощные кварцевые жилы и прожилки чаще бывают приурочены к мелким зонам нарушения в интрузивных породах и имеют мощность от долей сантиметра до 0,5 м. Вмещающие породы на контакте с сетью кварцевых прожилков осветлены, пиритизированы, турмалинизированы, иногда превращены в кварцево-серицитовый грейзен. Мощность таких грейзенизированных зон в массивах Прибрежном, Джари и Быстрой колеблется от 3—5 до 15 см.

ТЕКТОНИКА

Рассматриваемая территория располагается в краевой части восточного крыла крупного Сихотэ-Алинского сводового поднятия, сформировавшегося на территории одноименной мезозойской геосинклинальной системы после ее замыкания (Кропот-

кин, 1956). Характерной чертой Сихотэ-Алинского сводового поднятия является наличие двух структурных этажей, разделенных перерывом в осадконакоплении и четко выраженным угловым несогласием. Выходы осадочных пород нижнего структурного этажа в пределах района отсутствуют. Они обнажены лишь на смежной территории, где представлены песчано-глинистыми, реже туфогенными породами верхнемелового возраста, смятыми в систему линейных складок восток-северо-восточного направления. Отложения мезозойского складчатого фундамента погружаются в восточном направлении и на территории листа перекрываются породами верхнего структурного этажа. Последний охватывает вулканогенные и, в меньшей степени, туфогенно-осадочные образования верхнемелового и кайнозойского возраста, образующие систему брахиструктур.

Характерной особенностью тектонического строения района является более интенсивная нарушенность образований кайнозоя, в частности туфогенно-осадочных образований эоцен-миоценового возраста, по сравнению с районами, удаленными от побережья. На основании этого П. Н. Кропоткин (1954) выделил прибрежную часть Сихотэ-Алиния в зону кайнозойской (альпийской) складчатости.

Приведенные выше особенности тектонического строения района хорошо согласуются с влиянием проходящего вдоль побережья Татарского пролива Восточно-Сихотэ-Алинского структурного шва (Беляевский, 1955), представляющим собою восточную границу Сихотэ-Алинского сводового поднятия.

Все образования верхнего структурного этажа по степени тектонической нарушенности подразделяются на три структурных яруса. Нижний ярус представлен эффузивами самаргинской и толщи кислых эффузивов, принимающими участие в строении брахиантклиналей, в ядрах которых выходят гранитоиды. Вулканогенные образования кизинской, кхуцинской и кузнецовской свит эоцен-миоценового возраста составляют средний структурный ярус. Они выполняют брахисинклинальные структуры. К верхнему (третьему) структурному ярусу должны быть отнесены базальты совганской свиты, выполняющие депрессию доплиоценового рельефа.

В пределах района можно наметить положительные брахиструктуры, которые хорошо фиксируются в современном рельефе наиболее высокими абсолютными отметками. Как правило, в сводовой части этих структур выходят гранитные массивы, а на крыльях — остатки размытых покровов эффузивов нижнего структурного яруса. Примером подобной структуры является Ихинская брахиантклинали в северо-восточной части Самарга-Ботчинского поднятия, проходящего западнее рассматриваемой территории. В плане структура имеет неправильную форму, протягиваясь в северном направлении за пределы района. В пределах территории листа она имеет ширину 22 км и протя-

женность до 12 км. В строении структуры принимают участие главным образом эффузивы самаргинской и толщи кислых эффузивов, которые в центральной части структуры прорваны крупным гранитным массивом. Брахиантклинали довольно резко выделяются в рельефе, так как к ней приурочены высокие отметки района.

Дислоцированность пород среднего структурного яруса выражается в наличии широких, плавных прогибов и поднятий, фиксирующихся благодаря сокращению или увеличению мощности пород этого яруса и занимаемой ими площади. Намечается Прибрежный хорошо выраженный прогиб северо-восточного простирания, расположенный на крыле Самарга-Ботчинского поднятия. Прогиб протягивается вдоль побережья на 25 км при ширине до 10 км. Восточная часть его занята водами Татарского пролива. В строении Прибрежного прогиба принимают участие эффузивы и туфогенно-осадочные породы кузнецовской и кхуцинской свит и базальты кизинской свиты.

На побережье пролива, вблизи наиболее подвижной зоны Восточного структурного шва, туфогенно-осадочные породы эоцен-миоценового возраста смяты в пологие складки с углами падения 10—20°.

Базальты верхнего структурного яруса характеризуются практически горизонтальным или наклонным залеганием. В первом случае они залегают на базальтовых плато (кизинская свита) в пределах Прибрежного прогиба, а во втором — выполняют понижения в доплиоценовом рельефе.

Геологическую историю данной территории можно проследить только после времени замыкания геосинклинали, которое произошло в конце турона — начале сенона. На фоне общего сводового поднятия господствующая роль принадлежала, по-видимому, блоковым движениям, сопровождавшимся вспышками интенсивной вулканической деятельности.

В историческом развитии вулканизма от сенона до четвертичной эпохи включительно устанавливается закономерность, которая выражается в цикличной последовательности излияния лав среднего (основного) и кислого состава. За пределами территории выделяется пять вулканических циклов, каждый из которых начинается излиянием лав более основного состава. На рассматриваемой территории имели место проявления лишь четырех вулканических циклов, из которых только два являются завершенными, т. е. представлены лавами среднего и кислого состава.

Палеоценовый вулканический цикл характеризуется преобладанием лав среднего состава (самаргинская свита) и подчиненностью пород фазы цикла (кислые эффузивы). Наличие большого количества пирокластических пород в эффузивах этого цикла свидетельствует о вулканической деятельности централь-

ного типа. На границу мелового и палеоценового периодов приходится внедрение ларамийских гранитоидов.

Эоцен-миоценовый вулканизм представлен на территории только эффузивами основного и среднего состава. Вулканы этого цикла, по-видимому, относились к центрально-трещинному типу. В перерывах между излияниями лав на отдельных участках накапливались туфогенно-осадочные породы.

На границу палеогенового и неогенового периода приходится внедрение интрузий.

Неогеновый вулканический цикл представлен главным образом лавами основного состава (кизинская свита), излияние которых происходило преимущественно по трещинам. Аналогичный характер имеет и плиоценово-четвертичный вулканизм (совгаванская свита).

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Территория района расположена на оконечностях восточных отрогов горной области Сихотэ-Алиня. Значительная часть ее имеет характер вулканического плато, сложенного базальтами совгаванской свиты. Поверхность плато наклонена в сторону Татарского пролива и расчленена узкими речными долинами. Плато с высоты 500—650 м, а на северо-западе с 950 м, снижается постепенно к Татарскому проливу до 300—100 м, обычно образуя здесь отвесные скалистые береговые обрывы. Остальная территория, сложенная магматическими породами дочетвертичного возраста, занята сильно расчлененным низкорельефом, переходящим на северо-западе в среднегорье. Морфология рельефа тесно связана с его генезисом и возрастом. В зависимости от этого выделяются денудационный и более молодой вулканогенный рельеф с эрозионно-аккумулятивными четвертичными долинами.

Денудационный рельеф развит на участках, сложенных породами верхнемелового — миоценового возраста. Для него характерна интенсивная расчлененность местности с глубоко врезанными (200—500 м), часто V-образными долинами, сетью хребтов сложноветвящихся, извилистых в плане, обычно коротких и сравнительно узких. Речная сеть густая; реки имеют многочисленные притоки до четвертого порядка включительно. Крупные формы рельефа здесь находятся в тесной зависимости от состава пород. Так, интрузивные породы дают массивные формы — слабовыпуклые водоразделы с куполообразными вершинами и выпуклыми склонами. Эффузивы обычно образуют водоразделы узкие, островерхие, местами со скалистыми гребнями, с прямыми (25—60°) или слабо вогнутыми склонами.

Вулканогенный рельеф представлен базальтовым плато, образующим водоразделы рек: Неми — Сонье, Сонье — Нельма, Нельма — Луговая, Быстрая — Иха. Поверхность плато слабо-

волнистая, почти плоская, местами заболоченная. В речные долины и к морю она обрывается крутыми склонами, часто со скалистыми обрывами (до нескольких десятков метров высотой) и крупноглыбовыми осыпями.

Долины, прорезающие базальты, узкие (до 200 м, редко более), глубоко врезанные (до 300 м), слабоизвилистые, обычно симметричные, трапециевидной формы, со слаборасчлененными ступенчатыми склонами. Ступенчатость последних обусловлена избирательной денудацией отдельных лавовых покровов. Днища долин заняты поймой и низкими (до 4 м) террасами. Отсутствие высоких террас является одним из признаков отличающих эти долины от долин, развитых на участках денудационного рельефа.

Историю развития рельефа на рассматриваемой территории можно проследить с конца верхнего мела-палеоцена, когда после излияния эффузивов самаргинской свиты и толщи кислых эффузивов сформировался первоначальный вулканогенный рельеф. Одновременно происходило формирование поднятий типа брахиантиклиналей и прогибов. Развитие этих структур, по-видимому, продолжается до настоящего времени. Примером может служить Иха-Ботчинская брахиантиклиналь, занимающая наиболее возвышенные участки рельефа.

В течение почти всего палеогенового периода на территории господствовали главным образом процессы денудации. Глубина эрозионно-денудационного среза в этот период, исходя из того, что за это время была денудирована кровля ларамийских гранитоидов, составляла 400—600 м.

Вулканическая деятельность в эоцене и начале миоцена существенное влияние на формирование рельефа оказала лишь на отдельных прибрежных участках. На остальной территории господствовали процессы денудации. Обломочный материал сносился в озерные впадины, где в настоящее время встречаются выходы туфогенно-осадочных пород.

Неогеновый вулканизм сильно изменил картину донеогенового рельефа. Излившиеся лавы, преимущественно основного состава (кизинская свита), заполнили прогибы в центральной части территории, образовав слегка волнистое плато. Они снивелировали рельеф и нарушили установившийся до этого эрозионный режим. Оживление тектонических движений в неогене, по унаследованным структурным направлениям, привело к расчленению неогенового плато и к выработке основных направлений современной гидрографической сети.

На рубеже неогенового и четвертичного периодов возобновилась деятельность, в результате которой лавы основного состава заполнили отдельные участки долин, образовав на их месте базальтовые плато. Примером могут служить долины рек Иха и Нельма. Это привело к изменению местных условий эрозионной деятельности. В связи с этим, а также вследствие

восходящих тектонических движений, в настоящее время происходит расчленение базальтовых плато, размыв структурных поверхностей кизинских эффузивов и дальнейшее расчленение территории, сложенной более древними породами.

Колебательные тектонические движения четвертичного периода привели к образованию серии морских и речных террас. По долинам рек наблюдаются в основном низкие (до 4 м) современные аккумулятивные террасы и пойма. Более высокие террасы, очевидно, перекрыты базальтами совгаванской свиты. Примером может служить участок к северу от устья р. Неми, где эрозионно-аккумулятивная терраса высотой 15—20 м перекрыта базальтами. На участках денудационного рельефа высокие террасы размыты, о чем свидетельствуют обрывки их (шириной в несколько метров, высотой 8—12 м), редко встречаемые вдоль склонов долин рек Нельма, Быстрая и др.

Полоса побережья в верхнечетвертичную и современную эпохи почти на всем протяжении испытывала опускание, в результате которого образовались отвесные скальные обрывы с волноприбойными нишами и волноприбойные террасы, иногда с кекурами. Участок побережья севернее бух. Гроссевичей испытывает поднятие. Здесь прослеживаются верхнечетвертичные и современные таррасы.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

В пределах территории листа полезные ископаемые представлены строительными материалами, торфом; в шлихах обнаружены титан (ильменит), золото, корунд.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Торф небольшими участками распространен в приустьевых частях долин рек Лудза и Ботчи (севернее горы Джари) и приурочен к болотным образованиям, залегающим на аллювиальных и морских отложениях. Торф слаборазложившийся, рыхлый, бурого и буровато-черного цвета, содержит большое количество полуразложившихся стеблей и корней растений. С поверхности торф покрыт слоем суглинка мощностью 10—20 см, обводнен с глубины 0,0—0,5 м. Мощность торфов 0,5—2 м. Местным населением торф не используется.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Титаносодержащий минерал ильменит обнаружен в аллювии рек Неми, Амахе, в верховье р. Луговая и на пляже бух. Лудза*. Содержание его достигает 0,1—0,9 кг/м³. Ильменит обра-

зует угловатые и шестиугольные пластинчатые зерна черного цвета, величиной не более 1—2 мм. Источником ильменита являются главным образом базальты, в которых он присутствует в качестве существенной примеси.

Из группы благородных металлов встречено золото по одному знаку в трех шлихах, отобранных из аллювия рек Луговая и Амахе.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Корунд встречен в шлихах на участке побережья между бух. Лудза и мысом Туманный. Содержание его в шлихах достигает нескольких десятков зерен. Он наблюдается в виде крупных (0,5—2 мм) неправильных зерен различной степени окатанности. Корунд хорошо окатанный имеет неровную серую окраску, а слабо окатанный — молочно-белый с фиолетовым оттенком.

Корунд приурочен к контактно-измененным андезито-дацитам самаргинской свиты, превращенных гранитами в породы, близкие вторичным кварцитам.

Поскольку большинство месторождений корунда связано со вторичными кварцитами, то этот участок района приобретает интерес и может быть рекомендован для работ на поиски корунда.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представлены скальными изверженными и рыхлыми обломочными породами.

Изверженные породы — граниты, андезиты, базальты. Граниты слагают отдельные массивы на севере и юге района, остальная его большая часть сложена базальтами и андезитами, запасы которых практически неограничены. Скальные породы слабо обводнены в верхней трещиноватой зоне, глубиной 30—60 м. С поверхности они покрыты рыхлыми образованиями мощностью 0,2—4 м. Изверженные породы используются местным населением для закладки фундаментов под деревянные постройки.

Обломочные породы — валуны, галечники, гравий, пески слагают аллювий речных долин и морские береговые валы, пляжи и террасы. Обычно материал плохо отсортирован. Эти отложения обводнены с глубины 0,2—8 м; на террасах они залегают под покровом суглинков.

Глинистые породы — суглинки, реже глины развиты на базальтовых плато по днищам речных долин и в основании пологих склонов. Часто они залегают непосредственно под почвенным слоем.

Из-за отсутствия потребителя строительные материалы не используются

* На геологической карте ильменит показан символом Fe.

В заключении следует указать, что на территории листа металлических полезных ископаемых неизвестно. Запасы строительных материалов практически неограничены, но ввиду слабого экономического развития района, не находят применения.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа гидрогеологические наблюдения велись в комплексе с геологической съемкой масштаба 1:200 000, кроме того, для характеристики подземных вод территории нами были использованы материалы бурения Проектного института № 4 в долине р. Нельма (бурение проводилось на воду для Рыбкомбината).

В районе имеют наиболее широкое распространение следующие типы подземных вод:

- 1) пластово-поровые воды в рыхлых аллювиальных и морских отложениях;
- 2) пластово-трещинные воды в основных и средних эффузивах совгаванской и кизинской свит;
- 3) трещинные воды в зоне выветривания разнообразных скальных и полускальных пород.

Питание подземных вод происходит главным образом за счет инфильтрации атмосферных осадков, и, в меньшей степени, за счет подтока вод из других водоносных горизонтов и конденсации паров на участках развития глыбовых осыпей.

Водообильность большинства пород зависит от времени года и от питания атмосферными осадками. Так, летом в период дождей она достигает максимума, зимой запасы подземных вод истощаются и породы в пределах горных хребтов и их склонов становятся практически безводными.

Разгрузка подземных вод осуществляется в речные долины, а на побережье Татарского пролива — непосредственно в море.

Подземные воды района пресные, мягкие, очень слабоминерализованные, с сухим остатком, как правило, не превышающим 100 мг/л.

По химическому составу преобладают воды гидрокарбонатно-щелочноземельные.

Ниже дается краткая характеристика выделенных в районе наиболее широко развитых типов подземных вод.

1. Пластово-поровые воды в песках и валунно-галечниковых отложениях речных и морских террас залегают на глубине 0,5—20 м от поверхности. Дебиты источников, встречаемых в аллювиальных отложениях поймы, первой и второй надпойменных террас, 0,7—5,6 л/сек. Производительность колодцев в этих отложениях, по данным откачек, колеблется в пределах 0,2—2 л/сек при понижениях на 0,1—0,35 м.

Скважинами, пробуренными в долине р. Нельма и в смежных районах (Разживин, 1958) в аллювиальных отложениях,

получен дебит от 2 до 10 л/сек. Водообильность отложений зависит главным образом от состава водовмещающих пород. Там, где водовмещающие породы содержат значительную примесь тонкозернистого песка, супесей и илов, они становятся слабо и очень слабо водообильными.

Водообильность морских отложений близка к водообильности аллювиальных. В отличие от аллювиальных отложений, воды морских отложений имеют повышенную минерализацию, достигающую 500 мг/л. Следует отметить, что при интенсивной эксплуатации вод морских отложений колодцами и скважинами, расположенными вблизи побережья, может наблюдаться подсос соленых морских вод.

2. Пластово-трещинные воды среди пород совгаванской и кизинской свит залегают между межформационными корами выветривания и плотными разностями базальтов и андезито-базальтов, служащих водоупорами. Наибольшими запасами вод обладают эффузивы, выполняющие древние долины и брахисинклинальные структуры. В пределах таких участков можно ожидать встречу водоносных горизонтов напорного характера (Разживин, 1958), с возможными дебитами буровых скважин до 10—15 л/сек. Режим водоносных горизонтов, залегающих глубже местных базисов эрозии, слабо изменяется во времени. Подземные воды сильно расчлененных базальтовых плато имеют резко переменный режим, поэтому ориентироваться на эксплуатацию вод в пределах этих участков не следует. Воды пресные, пригодные для питья.

3. Трещинные воды зоны выветривания скальных пород имеют в районе широкое распространение. Мощность трещиноватой зоны выветривания в днищах и нижних частях склонов речных долин 5—20 м, а на склонах и гребнях 30—60 м (Берсенов, 1951). Горные массивы в периоды летней и особенно зимней межени практически безводны. Интрузивные породы характеризуются большей водообильностью и более постоянным режимом вод (дебиты источников 0,1—1, редко до 3 л/сек, а возможные дебиты одиночных скважин 1—5 л/сек), чем эффузивные (дебиты источников 0,05—0,5 л/сек, а возможные дебиты одиночных скважин 0,1—0,5, редко до 2 л/сек). Более устойчивые запасы подземных вод отмечаются в днищах речных долин и в основаниях склонов. Дебиты скважин, как правило, не будут превышать 1—2 л/сек. Воды пресные, пригодные для питья.

В целом район обеспечен водой для питья и хозяйственно-бытовых нужд.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

- Арсеньев В. К. В горах Сихотэ-Алиня. Соч., т. 3, Примиздат, Владивосток, 1947.
- Беляевский Н. А. Структурный шов западного Сихотэ-Алиня. Докл. АН СССР, 77, № 6, 1951.
- Беляевский Н. А., Громов Ю. Я., Путинцев В. К., Елисеева В. К. Геология Приморского края. Объяснит. записка к геол. карте Приморского края м-ба 1:500 000, Госгеолтехиздат, 1955.
- Берсенов И. И. Схема стратиграфии вулканогенных толщ верхнего мела — кайнозоя Сихотэ-Алиня. Совещ. по разраб. униф. стратигр. схем ДВ Тез. докл., Хабаровск, 1956.
- Иванов Д. В. Основные черты орогеологического строения хр. Сихотэ-Алиня зап. Прип. отд. Русск. геогр. об-ва т. I, вып. 3, 1897.
- Кропоткин П. Н. Краткий очерк неотектоники Сихотэ-Алиня. Изв. АН СССР, сер. геол. № 3, 1956.
- Плахотник В. Г. Проблема возраста и расчленения кайнозойских вулканогенных образований Сихотэ-Алиня. Совещ. по разраб. униф. стратигр. схем ДВ. Тез. докл., Хабаровск, 1956.
- Плахотник В. Г. Строение и возраст совгаванской свиты Сихотэ-Алиня к северу от широты бухты Кхуцин. Изв. АН СССР, сер. геол. № 2, 1959.
- Салун С. А. Порфировая формация складчатых областей. Изв. АН СССР, сер. геол. № 7, 1957.
- Салун С. А., Плахотник В. Г. О границе меловой и палеогеновой систем в Сихотэ-Алине. Международный геологический конгресс, XXI сессия, 1960. Изд. АН СССР, 1960.
- Фаворская М. А. Верхнемеловой и кайнозойский магматизм восточного склона Сихотэ-Алиня. Тр. Ин-та геол. рудн. месторожд., петрогр. минерал. и геохим. АН СССР, вып. 7, 1956.
- Ярмолюк В. А., Усенко С. Ф. Геологическое строение бассейнов рек Самарги и Единки. Тр. ДВ Научн.-исслед. базы, АН СССР, сер. геол. I, 1948.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем для Дальнего Востока, Госгеолтехиздат, 1958.

Фондовая

- Берсенов И. И. и др. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейнов рек Тахобэ, Тетюхэ, Тадуши и Даданцы. 4 ГУ, 1951.
- Берсенов И. И. Основные черты геологического строения и верхнемеловая и кайнозойская история геологического развития Южного Приморья (Диссертация). 4 ГУ, 1956.

Берсенов И. И., Саяпина Л. М. и Тишина А. С. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000. Лист L-54 (Южно-Сахалинск). ДВГУ, 1957.

Власов Г. М. Третичные отложения Сихотэ-Алиня (диссертация). ВСЕГЕИ, 1949.

Иванов Ю. А., Плахотник В. Г. и др. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейнов рек Светлая, Кузнецова, Тахобе, Кхуцин, Улунга. 4 ГУ, 1952.

Кривицкий Л. Б., Дацко Б. К., Геологическое строение бассейнов рек Ботчи и Нельма. ДВГУ, 1948.

Плахотник В. Г., Трепалина А. А., Кириллова Е. Ф. и др. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейнов рек Нахта, Единка, нижнего течения Самарга и Нельма (листы L-54-I, II и L-54-VII). 4 ГУ, 1954.

Плахотник В. Г., Тишина А. С. и др. Геология, гидрогеология и полезные ископаемые района озер Кизи и Кади и залива Чихачева, 4 ГУ, 1956.

Плахотник В. Г. и Дулькис Э. К. Стратиграфия кайнозойских вулканогенных образований восточного склона Сихотэ-Алиня к северу от широты бух. Кхуцин, 4 ГУ, 1957.

Плахотник В. Г., Тишина А. С. Объяснительная записка к геологической карте СССР м-ба 1:200 000 листы L-53-XVIII и L-54-XIII, 4 ГУ, 1959.

Разживин А. Б. при участии Дулькис Э. К. Ресурсы подземных вод района г. Советская Гавань Хабаровского края (Отчет о разведочных гидрогеологических работах, проведенных партией 112 в 1953—1955 гг. в окрестностях г. Советская Гавань), 4 ГУ, 1958.

Ярмолюк В. А., Усенко С. Ф. Геологическое строение бассейнов рек Самарга и Единки. ДВГУ, 1946.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления	Местонахождение материала, его фондовый №, или место издания
1	Плахотник В. Г., Грепалина А. А., Кириллова Е. Ф. и др.	Геология, гидрогеология и полезные ископаемые бассейнов рек Нахтахэ, Единка, нижнего течения Самарга и Нельма	1954	Фонды 4-го геологического управления, 261
2	Ярмолук В. А. и Усенко С. Ф.	Геологическое строение бассейнов рек Самарги и Единки (Приморский край)	1946	Всесоюзные геологические фонды, 131519