

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ РСФСР
САХАЛИНСКОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

МАСШТАБ 1:200 000

СЕРИЯ КУРИЛЬСКАЯ

Листы L-55-XXII, XXIII

Объяснительная записка

Составитель *В.Е. Бевз* при участии *А.В. Шапошникова*

Редактор *Ю.С. Желубовский*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ

26 мая 1966 г., протокол № 27

МОСКВА 1980

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов L-55-XXII, XXIII соответствует северо-восточной части площади о.Итурупа и с окружающей акваторией ограничена координатами: $45^{\circ}20' - 46^{\circ}00'$ с.ш. и $147^{\circ}50' - 149^{\circ}00'$ в.д.

По административному делению о.Итуруп принадлежит к Курильскому району Сахалинской области РСФСР.

Остров омывается водами Охотского моря и Тихого океана. Береговая линия имеет довольно сложные очертания. Многочисленные мысы, образованные вулканами, дайками и потоками эффузивов, чередуются с узкими и глубоко врезанными бухтами. Лишь небольшой участок восточной оконечности острова с бухтой Медвежьей отличается ровными и плавными линиями берега.

Основными орографическими элементами площади листа являются: вулканический хребет Крубера и конусы вулканов Медвежьего, Камуя, Чирипа и Боглана Хмельницкого.

Хребет Крубера расположен в Центральной части п-ова Медвежьего, где он протягивается в северо-восточном направлении на расстояние более 20 км. Для хребта характерна извилистая линия водораздела. Центральная его часть представляет собой отдельные конусообразные вершины и гольцовые скалы, разделенные глубокими седловинами. Высота хребта достигает 853,7 м (г.Сибеторо), относительные превышения — до 400–600 м.

Вулкан Камуй возвышается над северо-восточной оконечностью острова. Северная часть его склона разрушена и представляет собой кальдеру диаметром около 8 км. Гребень ее образует дугообразный хребет с возвышающимися конусами вулканов Камуй (1322 м) и Демон (1206 м). Северные склоны хребта крутые, резко расчлененные, южные — более пологие.

Вулкан Медвежий расположен в восточной части острова. Центральная часть его также разрушена с образованием кальдеры диаметром до 10 км. Максимальная высота гребня кальдеры 563 м.

Внутри кальдеры в виде хребта возвышаются три вулкана: Медвежий (высотой 1124,7 м), Средний (1113 м), Кудрявый (911 м) и Меньшой Брат (563 м).

Сложное вулканическое сооружение п-ова Чирипа представляет собой два слившихся основаниями вулкана: Богдан Хмельницкий (1589 м) и Чирип (1563 м). На западном склоне этих вулканов образовалась кальдера диаметром около 6-7 км. Оба конуса имеют высоту относительно дна кальдеры не более 300-400 м.

Вулканические сооружения окаймляются полого-холмистыми предгорьями с абсолютными отметками от 100 до 400 м и относительными превышениями 50-150 м. Водоразделы этого рельефа сравнительно широкие, несколько уплощенные, склоны крутые.

Вдоль Охотского побережья, от бух.Торной до м.Фриза, протягивается морская терраса с абсолютными высотами 40-60 м.

На изученной площади острова хорошо развита речная сеть. Наиболее крупными реками здесь являются: Славная, Чистая, Медвежья, Седая, Цирк и Камуй. Все реки и ручьи представляют собой горные потоки с быстрым течением (от 1-2 до 4-5 м/сек), многочисленными порогами и водопадами высотой от 20 до 30-40 м (реки Седая, Камуй, руч.Непролазный). Длина рек в среднем 5-7 км, и лишь р.Славная достигает 20 км. Ширина русла в низовьях 10-15, иногда 20-25 м (р.Славная); глубина 0,5-1 м, изредка до 2 м (р.Медвежья). Долины рек имеют глубокие врезы, крутые склоны. Нередко на побережьях наблюдаются висячие долины рек с водопадами высотой более 100 м. Для сплава леса и передвижения на лодках реки непригодны. Исключение составляет нижнее течение р.Славной (2,5-3 км от устья). Небольшие глубины рек исключают возможность захода в их устья морских судов. На р.Славной, имеющей сравнительно большой и постоянный расход воды, вероятно, возможно строительство небольшой гидроэлектростанции.

В верховьях р.Славной, на высоте 200 м над уровнем моря, расположено оз.Славное кальдерного происхождения. Длина его 3 км, ширина от 700 до 1400 м. Несколько мелких кратерно-кальдерных озер располагается в кальдерах вулканов Камуй и Чирип.

Климат района типично морской. Характеризуется он обилием атмосферных осадков (до 1000-1800 мм в год), высокой влажностью, муссонным режимом ветров, умеренными морозами зимой и прохладным летом. Максимальная температура (до +30°C) бывает в августе. м.

Растительность изученной части острова разнообразна. Хребты и вулканы покрыты густыми зарослями курильского бамбука, кедрового стланика и карликовой березы. У подножий гор, а также по долинам рек произрастают хвойные (ель, пихта) и смешанные (клен, береза, ольха) леса, используемые местным населением как топливо и для строительных целей.

Животный мир острова довольно богат. Встречаются здесь медведи, зайцы, лисы, изредка соболь. По морским побережьям обитают утки, чайки, бакланы; имеются также лежбища нерп, сивучей. В прибрежных водах водится множество различной рыбы. Дальневосточный лосось (кета, горбуша), сайра, сельдь, окунь, корюшка и другие высокоценные сорта рыб представляют основу рыбной промышленности района.

Экономика района развита слабо. В единственном населенном пункте - пос.Славном - насчитывается не более 10 человек жителей, занимающихся разведением лососевых рыб. Вдоль Охотского побережья проходит вывчная тропа, соединяющая пос.Славное с пос.Сопочным. Тропа от пос.Славного до бухты Медвежьей заросла бамбуком.

Горный сильно расчлененный рельеф, отвесные береговые обрывы, быстрые порожистые реки, а также густые заросли бамбука и кедрового стланика крайне затрудняют передвижение по острову, а некоторые участки морского побережья совершенно непроходимы.

Обнаженность острова крайне неравномерна и зависит от характера рельефа. Хорошо обнажено морское побережье, вершины вулканов и внутренние склоны кальдер. На остальной площади района выходы коренных пород встречаются по долинам рек и ручьев.

Остров Итуруп в настоящее время геологически изучен довольно детально.

В конце XIX в. появляются краткие сообщения о геологическом строении Курильских островов, об их вулканах, горячих источниках и фумаролах (Сноу, 1902 и др.).

Отдельные вопросы геологического строения Курильских островов освещались в работах японских исследователей М.Минато (Minato, 1955ф), К.Мияги (Miyagi, 1956ф), Т.Немото (Nemoto, 1960ф), К.Фудзюка (Fudzioka, 1956ф) и др.

С 1945 г. планомерные геологические исследования Куриль-

кованы краткие сведения по геоморфологии (Корсунская, 1958) и вулканизму (Горшков, 1958) этих островов.

В 1946–1948 гг. Дальневосточным геологическим управлением на островах Кунашире и Итурупе проводились поисковые работы на серу. В отчете дается перспективная оценка серных месторождений, а также основные черты геологического строения островов (Бочкарев и др., 1948ф). Туфогенно-осадочные образования, развитые по западному побережью о.Итурупа, отнесены к неогену и впервые подразделены на две свиты: куйбышевскую и поросу. Выделены также вулканогенные и морские образования четвертичного возраста.

В 1951 г. Пятым геологическим управлением проведена геологическая съемка Курильских островов в масштабе 1:500 000. По результатам этих работ составлен отчет, в котором излагаются сведения о геологическом строении, полезных ископаемых, магматизме и гидрогеологии островов (Желубовский и др., 1952ф). К отчету приложены карты: геологическая, четвертичных отложений, геоморфологическая, гидрогеологическая и др. В центральной части острова выделены палеогеновые образования, представленные слабо метаморфизованными эффузивами и светлыми туфами (итурупская свита). Неогеновые образования подразделены на миоценовые (куйбышевская и парусная свиты) и плиоценовые (рыбаковская свита). Детально расчленены четвертичные вулканогенные и осадочные образования. Впервые установлено и описано полуметаллическое рудопроявление в районе р.Чистой.

В 1951–1953 гг. геологом СахНИИ СО АН СССР И.И.Катушеном проведены исследования пляжных песков о.Итурупа. Этими работами выявлено несколько россыпных месторождений титаномагнетитовых песков, в том числе Ручарское, имеющее промышленное значение (Катушенко, 1954ф, 1959).

В 1953–1954 гг. Лаборатория вулканологии АН СССР занималась на о.Итурупе изучением подземных вод. В составленном отчете дается высокая оценка бальнеологических свойств термальных вод и приводятся рекомендации для их практического использования (Иванов, 1954ф).

В 1955 г. Ю.С.Желубовским проведены геологические исследования южной группы островов. Эти работы послужили основой для издания Государственной геологической карты СССР и карты полезных ископаемых масштаба 1:1 000 000 (листы Т-55 и К-55).

В этом же 1955 г. Институтом океанологии АН СССР, параллельно с изучением рельефа морского дна, было исследовано побережье Курильских островов. В.Ф.Канаевым приводятся сведения о геоморфологии о.Итурупа, в частности, о террасах и ледниковых отложениях (Канаев, 1959).

В 1957–1958 гг. конторой объединения "Сахалиннефтегеофизика" на островах Шикотане, Кунашире и Итурупе проведены гравимагнитные маршрутные исследования. В гравитационном поле о.Итурупа выделяются две зоны (юго-западная и северо-восточная) повышенных аномалий силы тяжести, соответствующих площадям с наибольшим развитием эффузивов, и одна зона (центральная) пониженных аномалий. Геомагнитное поле о.Итурупа характеризуется резкими колебаниями вертикальной составляющей земного магнетизма с максимальными его значениями в северо-восточной части острова (Сиплятов и др., 1959ф).

С 1957 по 1960 г. геологами СахНИИ проводились работы по изучению геологического строения и металлогении Курильских (Вергунов и др., 1961ф) островов. В отчете по этим работам излагаются вопросы геологического строения, магматизма и металлогенности Курильских островов. Стратиграфическая схема о.Итурупа несколько изменена с уточнением возраста ранее выделенных свит. Предложенная тектоническая схема о.Итурупа с выделением двух структурно-фациальных зон, разделенных глубинным разломом, мало обоснована фактическим материалом.

По результатам этих же работ В.Б.Сергеевой в отдельном отчете, а также в опубликованной статье (Сергеева, 1964) излагаются новые сведения по стратиграфии третичных отложений и интрузивным породам островов Итуруп и Уруп. На о.Итурупе ею выделены нижнемиоценовые образования, названные свитой р.Жемчужной, и верхнемиоцен-плиоценовые – под названием свиты р.Осенней.

В ходе геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 на участках развития вновь выделенных свит авторами настоящей записки проведены дополнительные сборы фауны, детально изучено положение этих свит в общем структурном плане острова, а также в геологическом разрезе. Анализом полученных материалов установлено, что выделение данных свит было ошибочным. По литологическому составу и структурному положению первая из них должна входить,

В 1960 г. в Японии опубликована геологическая карта Курильских островов в масштабе 1:250 000, составленная под редакцией Я.Сака и Т.Немото. Геологическое строение о.Итурупа на этой карте показано весьма упрощенно, без отображения тектоники. Среди вулканогенных и туфогенно-осадочных образований острова выделяются: нижнемиоценовые (Jiribushi formation), среднемиоценовые (Rubetsi formation), плиоценовые (Shana formation) и плейстоценовые (Tochimoi formation). Возраст большинства выделенных формаций не обосновывается. Выделяются также современные рыхлые и вулканогенные образования.

Проведенные в последние годы работы по программе Международного геофизического года позволили выявить закономерности строения земной коры в переходной части от материка к океану (Удинцев, 1955; Соловьев и др., 1963; Косминская и др., 1963).

С 1964 г. Сахалинским геологическим управлением на островах Итурупе и Кунашире выполняются поисковые работы на серу. В предварительном отчете по этим работам приводятся некоторые новые сведения о гидротермально-метасоматических месторождениях серы (Племя и др., 1965ф).

С 1962 по 1964 г. на о.Итурупе производилась геологическая съемка масштаба 1:200 000 (Бевз и др., 1964ф, 1965ф). В результате были получены новые данные по стратиграфии, тектонике, магматизму и полезным ископаемым о.Итурупа. Эти материалы взяты за основу при составлении представляемой геологической карты, карты полезных ископаемых и объяснительной записки к ним. В той или иной мере использованы перечисленные выше работы предыдущих исследователей, а также материалы В.И.Влодавца, С.И.Набоко, В.К.Ротмана, А.Е.Святловского, В.И.Федорченко, В.Н.Шилова и др., проводивших работы на п-ове Камчатка и островах Курильского архипелага. При составлении геологической карты использовались аэрофотоснимки масштабов 1:18 000 и 1:50 000, а также данные гравимагнитных исследований о.Итурупа (Синятов и др., 1959ф).

Объяснительная записка написана В.Е.Бевзом, главы "Геоморфология" и "Подземные воды" - А.В.Шапошниковым.

СТРАТИГРАФИЯ

Неогеновые отложения выполняют роль фундамента вулканических сооружений, обнажаясь в наиболее низменных и прибрежных частях острова. Из рыхлых четвертичных осадков небольшая роль в строении площади принадлежит морским, речным, лагунным, озерным, делювиально-пролювиальным и эоловым отложениям.

НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА

Н и ж н и й м и о ц е н (?)

Тебеньковская свита (N₁?tb)

Тебеньковская свита представлена преимущественно пирокластическими и в меньшей степени осадочными и эффузивными породами, интенсивно метаморфизованными под действием гидротерм до стадии общего зеленокаменного изменения.

Подобные образования выделялись Ю.С.Желубовским в 1952 г. в центральной части о.Итурупа под названием итурупской эффузивно-туфогенной нерасчлененной толщи, возраст которой предположительно устанавливался как верхний палеоген. Последующими исследователями о.Итурупа - Г.П.Вергуновым (1961) и В.Б.Сергеевой (1964) - эти породы в самостоятельное стратиграфическое подразделение не выделялись. В последних своих работах Ю.С.Желубовский (1962ф) итурупскую толщу из стратиграфической схемы также исключает.

В Японии, на о.Хоккайдо, аналогичные породы объединяются в "формацию зеленых туфов" или "серию Инаи", называемую "слоями зеленых туфов". На о.Итурупе японскими геологами Я.Сака и Т.Немото (1960ф) эти же породы объединяются в "формацию Иририбуши".

Широко развиты подобные образования также на соседних островах - Кунашире (кунаширская свита) и Урупе (урупская свита).

На площади листов L-55-XXII, XXIII отложения тебеньковской свиты распространены ограниченно. Обнажаются они у основания склонов хр.Крубера и влк.Медвежьего, в береговых обрывах у устья р.Чистой, а также в эрозионных врезках рек Шутки и Утиной, слагающей здесь сводовую часть широкой антиклинальной складки. В районе пос.Славного и у м.Тента зеленые туфы этой свиты выходят

и основного состава, среди которых встречаются небольшие пачки туфитов и редкие прослои туфогенных песчаников и гравелитов. В основании свиты залегает мощная пачка (до 200 м) туфокогломератобрекчий. Почти все породы, слагающие свиту, значительно изменены гидротермально-метасоматическими процессами, сопровождающимися хлоритизацией, эпидотизацией, карбонатизацией, альбитизацией и окварцеванием.

Отдельные пачки туфов и пласты эффузивов превращены в пропилиты или кварц-каолинитовые метасоматиты с едва заметными следами первичной структуры. Кроме того, эти породы обычно пронизаны прожилками кварца, содержат вкрапленность пирита, а на отдельных участках и других сульфидов - сфалерита и галенита.

На изученной площади полный разрез свиты не вскрывается. Детально изучена лишь нижняя часть его в долине р. Утиной. Здесь обнажаются (снизу вверх):

1. Туфы псефитовые, литокристаллокластические, андезитовые, темно-зеленые. Обломочный материал в них представлен андезитами, полевыми шпатами, пироксенами, вулканическим стеклом. По стеклу и эффузивам развит хлорит, по плагиоклазам - карбонаты 8 м
2. Туфы псаммитовые, кристалловитрокластические, базальтовые темно-зеленые; в составе обломков присутствуют: хлоритизированное стекло, плагиоклаз, андезитобазальт, кристаллы пироксена. По цементирующей массе интенсивно развит хлорит и карбонаты 120 "
3. Перерыв 100 "
4. Туфы псаммитовые, кристалловитрокластические, основного состава, темно-зеленые, с многочисленными трещинами (до 2 см), выполненными кальцитом 20 "
5. Туфы псаммитопсефитовые, литовитрокластические, среднего состава, темно-зеленые, при выветривании темно-серые; состоят из обломков андезитов, девитрифицированного стекла, кристаллов плагиоклазов. Цементом является хлоритизированный и карбонатизированный пелло-пелитовый материал 240 "
6. Андезиты пропилитизированные, зеленовато-серые. Фенокристаллы представлены плагиоклазом. Основная масса гялопилитовая. По многочисленным трещинам

8. Туфы псефопсаммитовые, литовитрокластические, среднего состава, светло-зеленые, состоящие из обломков стекла, андезита и плагиоклаза 104 м

9. Андезитобазальты пропилитизированные, зеленовато-серые. Основная масса пилотакситовая. Порфирированными вкраплениями являются плагиоклазы. По основной массе развит мелкочешуйчатый серицит, реже хлорит, эпидот и карбонаты 21 "

10. Туфы пелитовые, изумрудно-зеленые, состоящие из хлоритизированного пелла, в котором равномерно рассеяны зерна карбонатов и реже магнетита 30 "

11. Тонко переслаивающиеся слоями (3-5 см) туфогенные песчаники и алевролиты светло-зеленые 4 "

12. Андезиты пропилитизированные, темно-серые с зеленоватым оттенком. Основная масса стекловатая, фенокристаллами являются плагиоклазы. По основной массе развиты хлорит, карбонаты и зерна магнетита 34 "

13. Туфы псефитовые, литовитрокристаллокластические среднего состава темно-зеленые и зеленые. Обломочный материал в них представлен хлоритизированными эффузивами, стеклом, кристаллами плагиоклаза, пироксенов, кварца. Около 20% объема породы составляют угловатые обломки эффузивов размером от 0,1 до 0,25 м 70 "

Выше несогласно залегают мелкогалечные туфокогломераты, в составе которых более 50% окатанных обломков представлены зелеными туфами. Эти конгломераты, вероятно, являются базальным горизонтом вышележащей камуйской свиты.

Общая мощность описанного здесь разреза составляет 984 м.

Таким образом, разрез тебенковской свиты представляет собой чередование слоев и пачек туфов с потоками эффузивов и редкими прослоями туфогенных песчаников и алевролитов.

Наиболее распространенными в свите породами являются туфы андезитового состава преимущественно псаммитовой и псаммопсефитовой структуры. Эти породы имеют своеобразный внешний облик и характеризуются рядом особенностей, наиболее характерными из которых являются: зеленый, светло-зеленый и изумрудно-зеленый цвет, высокая механическая прочность, обусловленная метаморфизмом, наличие признаков сланцеватости,

В обнажениях туфы нередко образуют высокие скалы и, покрываясь зеленовато-серой пленкой, внешне очень сходны с эффузивами. Однако, в свежем изломе в туфах наблюдается отчетливая обломочная структура. Обломки и цемент обладают ярко-зеленым цветом и лишь спорадически среди зеленых обломков эффузивов встречаются сургучно-красные яшмовидные породы. Обычно они имеют резко угловатые очертания и самую разнообразную форму. Границы их нечеткие, часто корродированы цементом. Сортировка обломков в большинстве случаев плохая, размеры их изменяются от 0,2 до 12 мм (в поле одного шлифа).

Обломочный материал туфов представлен преимущественно хлоритизированными андезитами, отдельными зернами полевых шпатов, почти нацело превращенных в кварц-карбонатный агрегат, вулканическим стеклом среднего состава, а также редкими зернами пироксенов, эпидота, магнетита. Фенокристаллы плагиоклазов в обломках андезитов, а также отдельные их зерна, нередко катаклазированы. Промежутки между обломками выполнены пелитизированной цеолитовой массой. Хлорит образует концентрически-зональные агрегаты с поперечно-волокнистым строением и также заполняет промежутки между обломками. Подобные образования хлорита наблюдаются и в обломках андезитов. Хлоритом часто нацело замещаются отдельные кристаллы пироксена. Эпидот в туфах присутствует в виде редких отдельных зерен размером от 0,04 до 0,1 мм. Кальцит замещает зерна плагиоклаза, реже развивается по основной цементующей массе. Рудный минерал (магнетит) наблюдается либо в виде равномерно рассеянных зерен размером 0,01-0,02 мм, либо в небольших скоплениях в ассоциации с кристаллами пироксенов.

Значительное место в составе свиты занимают также пропилитизированные андезиты и андезитобазальты. В разрезе свиты они чередуются с туфами и залегают потоками мощностью от 12 до 34 м. Макроскопически это светло-зеленые массивные породы, в основной массе которых наблюдаются редкие порфировые вкрапления каолинизированных плагиоклазов и пироксенов. Основная масса, составляющая около 80% породы, представляет собой хлоритизированный и участками карбонатизированный агрегат с гиалопилитовой структурой. Около 10% породы составляют идиоморфные кристаллы плагиоклазов, замещенные кальцитом. Более мелкими кристаллами встречается

рассеяны по всей массе породы.

Наименее распространенными в свите являются туфогенно-осадочные породы — туфогенные песчаники, гравелиты и конгломератобрекчии.

Туфопесчаники залегают среди туфов и эффузивов прослоями небольшой мощности (0,5-1,0 м), преобладая преимущественно в нижних и верхних горизонтах свиты. Подобно зеленым туфам, туфопесчаники в значительной степени метаморфизованы и имеют такой же характерный зеленый цвет. Структура их алевропсаммитовая и псаммитовая. Около 80% породы составляют полуокатанные и окатанные обломки измененных (хлоритизированных) эффузивов размером от 0,05 до 0,5 мм. Значительную часть породы (около 10%) составляют зерна кварца, а также микрозернистые агрегаты кальцита и магнетит. Цементом песчаников является хлоритизированная и серицитизированная алевро-пелитовая масса.

Туфогравелиты отличаются от туфопесчаников лишь более крупным размером обломочного материала, состав же этих пород совершенно одинаков. Основную массу породы (около 70%) составляют окатанные и полуокатанные обломки измененных эффузивов, реже туфов и кремнистых пород. Цементом гравелитов является кварц-серицитоглинистый материал, по которому развит кальцит, эпидот, хлорит и мусковит.

Туфоконгломератобрекчии залегают 200-метровой пачкой в нижней части разреза свиты; вскрываются они в нижнем течении р. Шутки. Это темные и темно-серые с зеленоватым оттенком породы, сложенные прочно сцементированными углеватыми и полуокатанными обломками измененных андезитов и базальтов, крупнообломочных зеленых туфов и реже осадочных пород — окремненных алевролитов и аргиллитов. Цементом служат туфопесчаники и псаммитовые туффиты.

Верхняя часть пачки представлена более мелкообломочными породами с относительно хорошей сортировкой материала по размерам и значительным количеством (свыше 50%) окатанных обломков. Здесь же прослеживаются редкие прослои туфогенных песчаников и гравелитов мощностью до 1-1,5 м.

Ниже по разрезу пачки размер обломков постепенно увеличивается, а их сортировка и окатанность заметно ухудшаются. В нижней части пачки среди туфобрекчий появляются редкие потоки андезитов мощностью 2-5 м.

ратов, подвергнуты процессам хлоритизации, карбонатизации, эпидотизации и частично окварцеванию. Такие же изменения претерпела и цементирующая масса этих пород.

В отложениях тебеньковской свиты органических остатков не обнаружено. По мнению японских геологов М. Минато (1956ф), Т. Немото (1960ф), К. Фудзикока (1956ф) и др., зеленые туфы (Green tuffs), распространенные в районе Большой Курильской гряды (район Китами-Тисима), имеют нижнемиоценовый возраст. На о. Итуруп зеленые туфы тебеньковской свиты непосредственно перекрываются среднемиоценовыми отложениями куйбшевской свиты. Исходя из этого, возраст тебеньковской свиты условно принимается как раннемиоценовый. Общая мощность предположительно устанавливается 1400-1500 м.

Верхний миоцен - нижний плиоцен

Камуйская свита (N_{1-2}^{km})

Породы камуйской свиты развиты, преимущественно, в районе бух. Медвежьей, откуда они протягиваются полосой до бух. Шутки, где трансгрессивно залегают на зеленых туфах тебеньковской свиты. Название свиты дано авторами по хр. Камуй, у подножья которого, по р. Медвежьей, вскрывается наиболее полный ее разрез.

У предыдущих исследователей не было единой точки зрения о возрасте отложений, развитых в районе бух. Медвежьей. В начале они относились к четвертичным отложениям морских террас (Бочкарев, Власов и др., 1948ф), затем объединялись с парусной свитой плиоценового возраста (Желубовский, 1956).

В отличие от парусной свиты, сложенной преимущественно грубообломочными брекчиями и эффузивами основного состава, камуйская свита сложена почти исключительно мелкообломочными туфогенно-осадочными породами - туфогенными алевролитами, песчаниками, гравелитами и туффитами. В виде отдельных прослоев мощностью от 3-5 до 25-30 м присутствуют также туфоконгломераты и туфобрекчи среднего и кислого состава. Флишвидный характер отложений, а также их своеобразный белесоватый облик являются

Аналогами камуйской свиты на соседних островах являются: на о. Уруп - локуховская свита (Пискунов, 1965ф), на о. Кунашире - алахинская свита (Королева и др., 1964ф).

Ввиду тонкого переслаивания (0,5-5 м) пород, слагающих свиту, послонная характеристика не может дать отчетливого представления о ее разрезе. Поэтому в приведенном ниже разрезе свиты по р. Медвежьей характеризуются отдельные ее пачки (снизу вверх):

1. Конгломераты мелкогалечные, вулканомиктовые. Хорошо окатанная галька андезитов размером 3-5 см сцементирована туфогенным песчаником буровато-серого цвета. Около 10% породы составляют валуны андезитов размером от 0,1 до 0,3 м в поперечнике 5 м

2. Тонко переслаивающиеся (0,3-0,5, редко до 3 м) туфопесчаники, туфоалевролиты и туфогравелиты. Все перечисленные породы светло-серые, иногда белые. Прослойки, хорошо выдержанные по составу и мощности, создают четкую параллельную слоистость. Преобладающими породами пачки являются туфоалевролиты 140-145"

3. Пачка переслаивающихся (от 0,5 до 5-6 м) туфогенных песчаников, гравелитов и алевролитов с преобладанием слоев туфопесчаника. Подчиненное значение в этой пачке имеют туфогравелиты, мощность прослоев которых не превышает 0,5 м. Все породы пачки также светло-серые и хорошо выдержанные по составу и мощности слои. В алевролитах содержится значительное количество остатков ископаемой фауны 245-250"

4. Пачка туфогенных гравелитов и псефитовых туффитов, образующих взаимопереходы. Породы имеют в общем светлый, но своеобразный пестро-пятнистый облик, обусловленный распределением обломков белой пемзы в серой песчанистой связующей массе. В пачке наблюдаются редкие, но выдержанные по мощности (0,3-0,5 м) прослойки туфогенных опоквидных алевролитов 290-300"

Общая мощность разреза 680-700 м.

В бассейне р. Утиной разрез свиты начинается 25-30-метровой пачкой базальных разногалечных туфоконгломератов, галька которых представлена в основном зелеными породами нижележащей тебеньковской свиты. Выше конгломератов залегают туфопесчаники. Далее

В истоках р. Каменки, где вскрывается верхняя часть разреза свиты, среди песчаников и гравелитов встречаются прослои (от 2 до 5 м) мелкообломочных туфобрекчий, обломки в которых представлены также кислыми туфами и пемзой. В обнажениях по р. Ловушке в нижних частях свиты состав пород несколько изменяется. Здесь появляются довольно мощные пачки (30 м) плотных, крепких, тонкозернистых туфогенных песчаников темно-серого цвета. Обломочный материал в них представлен вулканическими продуктами основного и среднего состава.

В целом, разрез камуйской свиты характеризуется однообразием и выдержанностью литологического состава. Устанавливается также определенная закономерность в строении свиты: снизу вверх по разрезу заметно возрастает размер обломочного материала; нижняя часть свиты сложена более мелкозернистыми разностями — песчаниками и алевролитами, верхняя — туфогравелитами.

Наиболее распространенными в свите породами являются туфогравелиты и псефитовые туффиты. Они слагают верхнюю часть разреза свиты, образуя пачки мощностью до 300 м, а также присутствуют в виде тонких прослоев (0,3–0,5 м) среди песчаников и алевролитов. Эти породы не обладают высокой крепостью, имеют характерный светло-серый и белесоватый облик. Обломочный материал в них составляет не менее 70% объема породы. Он представлен окатанными и угловатыми обломками дацитов, светлых пелловых туфов, пемзы и реже андезитов. Присутствуют также рассеянные зерна магнетита. Обломки слабо отсортированы по размерам, породы имеют неравномернозернистую псефитовую структуру и граница между мелко- и крупногравийными разностями обычно не устанавливается. Цементирующая масса состоит из кислого вулканического стекла и пепла.

Туфогенные песчаники слагают преимущественно нижние горизонты свиты, но встречаются они и по всему разрезу свиты в виде прослоев и слоев мощностью от 0,5 до 5–6 м. Песчаники также имеют светло-серый цвет и довольно крепко сцементированы. Обломочный материал в них представлен пемзой, андезитами, полевыми шпатами, пироксенами и магнетитом. Обломки остроугольные и полуокатанные; преобладающий размер их — 0,5 мм. Цементом является либо тонкообломочный пемзовый туф, ли-

же объем, как псаммитовые породы. В обнажениях они залегают тонкими слоями (от 0,3 до 3 м) среди песчаников и гравелитов, создавая тонкослоистый и тонкополосчатый флюидный облик отложений. Преобладают они в нижних частях разреза свиты, слагая с песчаниками и гравелитами флюидные пачки мощностью до 145 м. Для алевролитов характерен светло-серый и белый цвет с буроватым и зеленоватым оттенком. Обломочный материал в них занимает не более 55–60% объема породы. Представлен он зернами плагиоклаза, кварца, пироксенов и магнетита размером не более 0,1 мм. Форма обломков преимущественно остроугольная. Цементом служит зеленовато-серая аморфная глинистая масса, слабо просветляющаяся лишь отдельными участками в проходящем свете. Среди этой массы наблюдаются остатки радиолярий и диатомей, выполненных опалом, а также обломки вулканического стекла изометричной, игольчатой и серповидной формы. В алевролитах и туффитах содержится значительное количество ископаемой фауны.

Туфобрекчи встречаются в свите отдельными небольшими прослоями (3–5 м) в ее верхних частях. Состоят они из остроугольных обломков пемзовых туфов и белой тонковолокнистой пемзы. Цементирующего материала в них содержится не более 10%, представлен он крупнозернистым зеленовато-серым туфопесчаником.

Туфоконгломераты залегают в основании разреза свиты и являются, несомненно, ее базальным горизонтом. Так, в верховьях р. Утиной в основании свиты прослеживается 25–30-метровая пачка разногалечных туфоконгломератов, непосредственно контактирующих с тебеньковской свитой. Галька в них хорошо окатана и представлена преимущественно зелеными туфами и пропилитизированными эффузивами никележащей тебеньковской свиты.

В обнажении по р. Медвежьей в основании свиты залегают крупногалечные туфоконгломераты слоем мощностью 5 м. Галька и валуны здесь представлены неизмененными андезитами, сцементированными крупнозернистым туфопесчаником.

Однообразный и устойчивый литологический состав свиты, преимущественно мелкообломочный и флюидный характер ее осадков свидетельствуют о морских условиях формирования свиты.

В верховьях р. Медвежьей в туфогенных алевролитах и песчаниках собраны (Бевз и др., 1964г) многочисленные остатки ископаемой фауны (определение В.О. Савицкого и Т.К. Федоровой):

bis Martyn., Chlamys ex gr. swiftii (Bernard) и др. Nuculana majamgraphensis Khom.

Эти формы характерны для верхнемиоценовых - плиоценовых отложений Тихоокеанской биогеографической провинции. Южнее территории листов L-55-XXII, XXIII (руч. Ольховый) в аналогичных отложениях также обнаружена верхнемиоценовая-плиоценовая фауна.

Мощность свиты 650-700 м.

П л и о ц е н

Парусная свита (N₂ m)

Туфогенно-осадочные и эффузивно-туфогенные образования, слагающие северо-западную прибрежную часть п-ова Медвежьего, объединены Г.М.Власовым (1948ф) под названием свиты поросу, переименованную затем Ю.С.Желубовским (1953ф) в парусную свиту.

Породы этой свиты слагают почти всю северо-западную половину площади листов L-55-XXII, XXIII, а также небольшой участок океанского побережья - в бассейне р.Цирк. По Охотскому побережью они прослеживаются сплошным обнажением от оз.Сопочного до м.Окопц. Небольшие выходы их наблюдаются также по западному побережью п-ова Чирипа.

На нижележащих образованиях камуйской свиты парусная свита залегает согласно, без перерыва в осадконакоплении. В большинстве случаев в основании свиты прослеживается покров (30-40 м) андезитов, являющийся нижней ее границей. Часто разрез начинается слоем (15-20 м) мелкообломочных туфоконгломератобрекчий среднего состава. Сложена свита прибрежно-морскими туфогенно-осадочными и вулканогенными образованиями, представленными разнообломочными туфобрекчиями, туффитами, туфогенными песчаниками и гравелитами, туфами, бреккевыми андезитовыми лавами, а также покровами андезитов и андезито-базальтов. По характеру распределения этих пород в разрезе свиты, последняя подразделяется на две части: нижнюю и верхнюю.

Нижняя часть парусной свиты сложена преимущественно туфогенно-осадочными породами с преобладанием мелкообломочных раз-

перетолженными вулканическими продуктами среднего и кислого состава.

Нижняя часть свиты описана по руч.Привальному, где на юго-восточном крыле антиклинальной складки на тонкослоистых алевролитах и песчаниках камуйской свиты залегают (снизу вверх):

1. Туфоконгломератобрекчий мелкообломочные, светло-серые, плотные, массивные, состоящие из угловатых и слабоокатанных обломков андезитов, пацитов и светло-серых алевро-псаммитовых туфов, сцементированных псефо-псаммитовым плотным материалом 18 м
2. Туффиты псефитовые, светло-серые, с нечетко выраженной слоистостью. Обломочный и пирокластический материал в них представлен кислыми пепловыми туфами, дацитовый пемзой и пористыми эффузивами. Вверх по разрезу пачки наблюдается обогащение туффитов более крупными обломками (до 10-15 см в поперечнике) андезитов, составляющих около 10% объема породы 195-200"
3. Перерыв 60 "
4. Песчаники крупнозернистые, буровато-серые, грубослоистые, полимиктового состава 17 "
5. Перерыв 30 "
6. Туффиты псаммитовые серые и светло-серые, плотные, слоистые за счет наличия полосок (2-5 см) темно-серых туфопесчаников и туфоалевролитов 65 "
7. Туфогравелиты мелкогравийные, серые с редкими тонкими прослоями (от 0,2 до 0,3 м) мелкозернистых туфопесчаников 5 "
8. Перерыв 145-150"
9. Переслаивающиеся (0,3-1 м) туфогравелиты и разнозернистые туфопесчаники. Преобладающими породами в этой пачке являются туфогравелиты, которые выделяются более светлым обликом и залегают более мощными прослоями (0,8-1 м). Песчаники имеют более темный цвет, в них наблюдаются редкие полоски (2-5 см) кремневых темных аргиллитов 25"

Общая мощность разреза 560-570 м.

Разрез нижней части свиты в целом характеризуется невыдержанностью литологического состава пород по простиранию. Фациаль-

руч. Глушь, в бассейне р. Славной переходит в туфогравелиты и туфоконгломератобрекчии. Нередко взаимопереходы одних пород в другие наблюдаются в пределах одного обнажения.

Наиболее распространенными породами являются туфогравелиты и псефитовые туффиты. Это светло-серые, слабоуплотненные породы, образующие среди песчаников прослой не более 0,5-1 м, а также довольно мощные (до 200 м) самостоятельные пачки. Обломочный материал в них представлен кислыми пепловыми туфами, дацитами, пемзой и темными пористыми эффузивами. Цементом является алеврито-псаммитовый и стекловато-пепловый материал.

Туфопесчаники встречаются совместно с туфогравелитами и туфоалевролитами, образуя с ними довольно мощные (до 25 м) пачки, а также залегают слоями мощностью до 15-17 м. Эти породы также имеют светло-серые и белесоватые, тонкослойные, сравнительно слабо сцементированные. В составе терригенного материала преобладают обломки андезитов, дацитов и светлых пепловых туфов. В меньшем количестве присутствуют полевые шпаты, пироксены и зерна магнетита. Цементом служит алевро-пелитовый и пепловый материал.

Туффиты представлены псаммитовыми и псефитовыми структурными разностями. Это серые относительно плотные породы, состоящие из угловатых и слабоокатанных обломков плагиоклазов, кварца, пироксенов и андезитов, сцементированных пепловым и стекловатым материалом.

Туфобрекчии и туфоконгломератобрекчии образуют слои и пачки мощностью до 20-30 м в нижней части свиты.

Это преимущественно крупно- и среднеобломочные породы. Обломки в них принадлежат андезитам, андезито-дацитам, реже псаммитовым светлым туфам и туфопесчаникам. Цементом является плотный песчано-гравийный материал полимиктового состава. Иногда среди брекчий встречаются пластовые тела андезитов мощностью от 3 до 5-7 м.

Верхняя часть парусной свиты сложена более грубообломочными образованиями с преобладанием эффузивно-туфогенных пород основного состава. Разрез ее представлен чередующимися грубообломочными туфобрекчиями с покровами андезитов и андезито-базальтов и

ной складки, залегают следующие отложения (снизу вверх):

1. Андезиты темно-серые, плотные, имеющие плитчатую отдельность 45-50 м
2. Туфобрекчии грубообломочные, темные, массивные, состоящие из обломков темных пористых андезито-базальтов, сцементированных псаммопсефитовым материалом 120-130 "
3. Туффиты псаммопсефитовые, темно-серые, плотные, полимиктового состава 5 "
4. Тонко переслаивающиеся (от 0,5 до 1,5 м) туфогенные гравелиты и грубозернистые песчаники. Породы темно-серые плотные; границы между слоями четкие, ровные, иногда в туфогравелитах выделяются глыбы андезито-базальтов размером до 20-25 см 12 "
5. Туфы крупнообломочные, литокластические, андезито-дацитового состава, светло-серые и буровато-серые. Кластический материал представлен обломками андезитов и светлых пепловых туфов 75-80 "
6. Туфоконгломератобрекчии, состоящие из угловатых и окатанных глыб и обломков андезитов, андезито-базальтов и реже окремненных светлых пепловых туфов, сцементированных серым псефо-псаммитовым материалом 140 "
7. Переслаивающиеся (1,0-1,5 м) лапиллиевые и псефитовые литокластические туфы андезито-базальтов с пластовыми телами андезито-базальтов 30 "
8. Брекчиевые лавы андезито-базальтов; остроугольные обломки (от 2-5 до 100 см) мелкопористых ожелезненных андезитов сцементированы андезитовой лавой, поры которой заполнены гидроксидами железа . 125-130 "
9. Туфоконгломераты крупногалечные андезито-базальтового состава с хорошо окатанными глыбами и валунами размером от 10 до 25 см 4 "
10. Туффиты лапиллиевые, андезито-базальтового состава темно-серые, плотные, однородные по составу 3 "
11. Туфобрекчии разнообломочные, состоящие из остроугольных обломков светло-серых андезитов и темных андезито-базальтов размером от 5 до 30 см, сце-

13. Туфы агломератовые, литокластические, состоящие из остроугольных обломков андезито-базальтов, сцементированных крупно- и среднеобломочным туфом того же состава 10 м

14. Андезито-базальты темно-серые, плотные, мелкопористые; поры и трещины выполнены кальцитом и цеолитом 17 "

15. Туфобрекчии разнообломочные, сложенные угловатыми обломками (от 5-10 до 30-40 см) темных пористых андезито-базальтов, сцементированных светло-серым туфопесчаником. Среди брекчий наблюдаются редкие прослойки (от 0,2 до 1,5 м) туфогенных гравелитов и песчаников 90 "

Общая мощность разреза (с учетом задернованных участков) 786 м.

В целом, разрез верхней части свиты характеризуется резким преобладанием грубообломочных эффузивно-туфогенных пород над мелкозернистыми туфогенно-осадочными породами.

Как и в нижней, в верхней части свиты литологический состав пород тоже слабо выдерживается по простиранию. Так, мощная пачка туфобрекчий (более 200 м), обнажающаяся на Охотском побережье, у м. Фриза, в 3 км юго-западнее (руч. Активный) переходит в пачку слоистых туфопесчаников и туфогравелитов с подчиненными прослоями мелкообломочных туфоконгломератобрекчий.

Туфобрекчии, туфоконгломератобрекчии и туфоконгломераты являются наиболее распространенными породами. Преобладают грубообломочные их разновидности. Залегают они мощными (до 130 м) пачками, образуя на морских побережьях высокие отвесные скалы (более 100 м). Слоены они темными и темно-серыми, часто пористыми обломками (от 10 до 30-40 см) андезитов и базальтов. Реже среди обломков встречаются темно-серые песчаники, псаммитовые туфы и туффиты, вторичные кварциты и очень редко гранитоидные породы-плагиограниты (в обнажении у м. Фриза).

Связующей массой этих пород является плотный гравийно-песчаный и пепловый материал.

Туфы залегают слоями мощностью от 3 до 20 м, а также слагают отдельные пачки мощностью до 80 м. Представлены они агломератовыми, лапиллиевыми и реже псефитовыми структурными

пепловый материал.

Эффузивы в свите представлены потоками и покровами андезитовых и андезито-базальтовых лав. Макроскопически это серые или темно-серые плотные, реже пористые породы свежего облика с мелкопорфировой структурой. Под микроскопом наблюдается гялопилитовая и пилотакситовая структура основной массы, состоящей из микролитов плагиоклазов, пироксенов и бурого стекла. Фенокристаллы представлены плагиоклазом (основной андезит-кислый лабрадор), моноклинным и ромбическим пироксенами и зернами магнетита.

В брекчиевых лавах отмечается пористость обломков и связующей массы. Поры и трещины в них обычно выполняются гидрокислами железа, иногда кальцитом и цеолитом, изредка гипсом.

Наименее распространенными в свите породами являются туфогравелиты, туффиты и туфопесчаники. Залегают они обычно совместно, образуя тонкослоистые пачки мощностью до 15-20 м.

Туфогравелиты и туффиты - породы серые и светло-серые, слабосцементированные. Терригенный материал в них представлен обломками андезитов, туфоалевролитов, светлых пепловых туфов и реже кварцитов. Цементом служит алеврито-пепловый или витрокластический материал.

Туфопесчаники имеют более темные тона, мелкозернистую структуру и также слабоуплотненные. Терригенный материал в них представлен угловатыми и слабоокатанными обломками андезитов, кварца, плагиоклазов, пироксенов и зернами магнетита. Цемент базальный, представлен пеплово-алевритовым материалом.

В зонах разломов породы свиты обычно разбиты многочисленными трещинами, выполненными кальцитом, кварцем и реже гипсом. Эффузивы и туфы в приразломных участках значительно изменены процессами окварцевания, карбонатизации и каолинизации (р. Рыбная).

В отложениях нижней части парусной свиты собраны (Ерохов, 1960; Бевз и др., 1964ф) многочисленные остатки ископаемой фауны: *Pecten (Chlamys) cf. akitanus* Yok., *P. (Chlamys) cf. iwakianus* Yok., *Modiolus wajampolkensis* Slod. var. *markini* Slod., *Mytilus cf. coalingensis* Amn., *Cardium (Cerastoderma) cf. tigilense* Slod., *Phacoides (Lucinoma) acutilineata* (Conr.), *Laevicardium*

Serripes cf. gronlandicus (Chemn.), *Clycymeris cf. chitanii* Yok. и др.

По заключению А.П.Ильиной, Л.В.Криштофович, подтвержденные В.О.Савицким и Т.К.Федоровой, указанный комплекс характерен для плиоценовых (скорее всего, среднелиоценовых) отложений Тихоокеанской биогеографической провинции.

Общая мощность свиты 1200–1300 м.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные образования широко распространены на изученной площади острова. Представлены они здесь двумя генетическими типами: вулканогенными и осадочными.

Стратиграфическое расчленение четвертичных отложений значительно осложняется отсутствием в них органических остатков, а также разнообразием вулканогенных образований с их сложными фациальными переходами. Поэтому при расчленении этих образований были использованы геоморфологические признаки, данные палеомагнитных определений и результаты анализов спорово-пыльцевых комплексов, обнаруженных в морских и континентальных отложениях.

Нижнечетвертичные эффузивные и пирокластические образования (αQ_I)

Нижнечетвертичные вулканогенные образования на изученной площади слагают вулканический хребет Крубера, остатки соммы влк.Медвежьего и основания влк.Камуя (рис.1). Туфогенно-эффузивные породы этих вулканических построек представлены преимущественно андезитовыми и андезито-базальтовыми лавами, потоки которых иногда чередуются с агломератовыми туфами и брекчиевыми лавами того же состава.

Нижняя граница вулканогенных пород выделенного комплекса устанавливается четко, поскольку залегают они с угловым несогласием на неогеновых отложениях.

Лавы андезитов и андезито-базальтовых образуют потоки мощностью от 5–10 до 40 м. Это

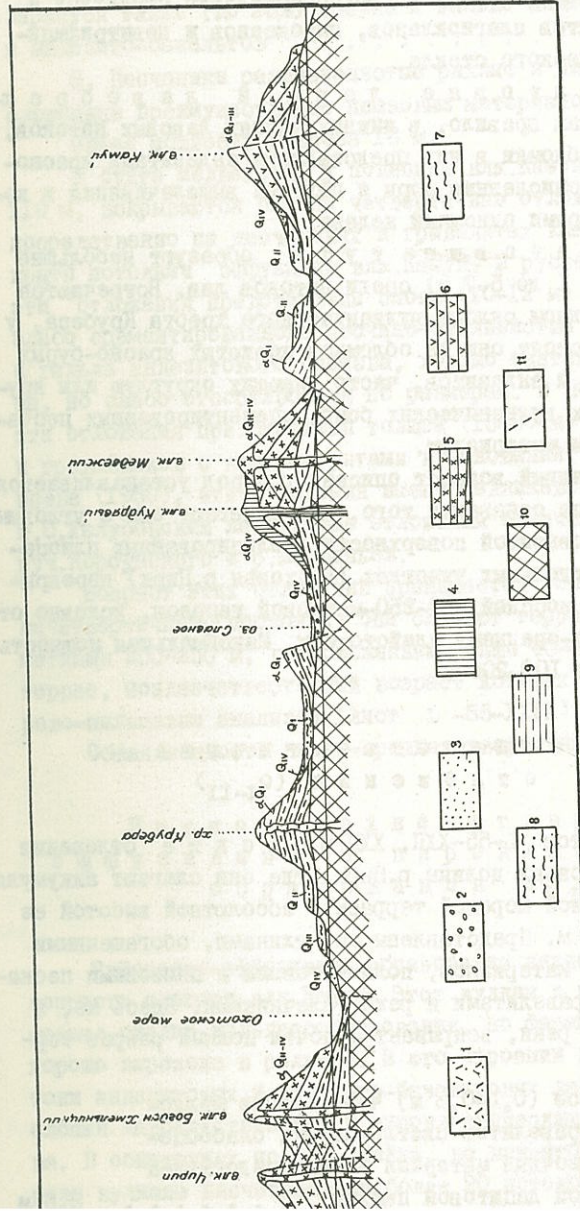


Рис.1. Схема взаимоотношений четвертичных отложений

временные отложения (Q_{IV}): 1 - мелкопесчано-проливальные; 2 - озерные; 3 - морских пляжей
 эффузивные валов; 4 - эффузивные и пирокластические; 5 - среднечетвертичные-современные эффузивные
 пирокластические образования (αQ_{II-IV}); 6 - нижне-верхнечетвертичные эффузивные и пирокластиче-
 скые образования (αQ_{I-III}); 7 - верхнечетвертичные морские отложения (Q_{III}); 8 - среднечетвертичные
 и отложения (Q_{II}); 9 - нижнечетвертичные эффузивные и пирокластические образования (αQ_I);
 фундамент; II - линии разломов

Ная масса имеет гиалопилитовую и интерсертальную структуру и состоит из микролитов плагноклазов, пироксенов и девитрифицированного вулканического стекла.

Агломератовые лавы и лавобрекчи залегают, как правило, в нижних частях лавовых потоков. Основная масса и обломки в них представлены андезитами красно-бурого цвета, многочисленны поры и полости выщелачивания в которых выполнены бурыми окислами железа.

Агломератовые туфы образуют небольшие пластовые тела (от 1 до 5-7 м) среди потоков лав. Встречаются они на северо-западном склоне вулканического хребта Крубера, у г. Милановского. Состоят они из обломков пористых красно-бурых андезито-базальтов и андезитов, часто имеющих округлую или круглую форму, мелких вулканических бомб, сцементированных песчано-пелловым туфовым материалом.

Древнечетвертичный возраст описанных пород устанавливается предположительно, на основании того, что залегают они с угловым несогласием на выровненной поверхности дислоцированных плиоценовых пород и на отдельных участках (верховья р. Цирк) перекрываются отложениями морской 200-250-метровой террасы, условно отнесенными к раннему-среднему плейстоцену. Максимальная мощность комплекса достигает 100-200 м.

Нижне-среднечетвертичные морские отложения (Q_{I-II})

На площади листов L-55-XXII, XXII морские отложения развиты лишь в верховьях долины р. Цирк, где они слагают аккумулятивную часть цокольной морской террасы с абсолютной высотой ее поверхности 200-250 м. Представлены они глинами, обогащенными песчано-алевритовым материалом, полимиктовыми и пемзовыми песками и песчаниками, гравелитами и реже галечниками. Здесь же, в правом борту долины реки, вскрывается почти полный разрез террасы (снизу вверх):

I. Тонкослойное (0,1-0,3 м) чередование мелко- и крупногравийных гравелитов светло-серых, слабосцементированных; обломочный материал в них представлен преимущественно белой дацитовой пемзой 3,5 м

держатся также (до 25%) гравий и галька андезитов и андезито-базальтов 12 м

3. Песчаники разнозернистые рыхлые и пески, сложенные преимущественно пемзовым материалом 2,5 м

Общая мощность разреза 18 м.

В бухте Медвежьей, у подножия влк. Камуй, на высоте 100-110 м, вскрываются рыхлые четвертичные отложения, залегающие непосредственно на песчаниках и гравелитах камуйской свиты и перекрываются потоками эффузивов влк. Камуй. В русле одного из ручьев эти отложения представлены слоем (10-12 м) валунно-галечника, слабо сцементированного песчано-сутлинистым материалом. Валунны и галька андезитового состава, хорошо окатаны, несколько уплощены, но слабо отсортированы по размерам. В долине второго ручья эти отложения представлены толщей (15-20 м) косослойных песков и гравийников с конгломератами в основании. По мнению В.Ф. Кавнаева (1959), эти отложения имеют ледниковое происхождение. Ю.С. Желубовским ледниковые отложения отмечены на водоразделе руч. Корсунского и р. Медвежьей.

Возраст этих отложений принимается условно как ранне-среднечетвертичный, поскольку они слагают террасы с абсолютными отметками 200-250 м, расположенными выше 40-60-метровых морских террас, позднечетвертичный возраст которых подтверждается спорово-пыльцевым анализом (лист L-55-XXIX).

Общая мощность нижне-среднечетвертичных отложений 15-25 м.

Нижне-верхнечетвертичные эффузивные и пирокластические образования (Q_{I-III})

Туфогенно-эффузивные образования нижне-верхнечетвертичного возраста слагают влк. Камуй. Этот вулкан к настоящему времени прошел стадию кальдерообразования, но форма его конуса довольно хорошо выражена в рельефе. В его строении принимают участие потоки андезитовых и андезито-базальтовых лав, чередующиеся со слоями лавокластических и пирокластических пород того же состава. В обнажениях по руч. Змейка, во вскрытой нижней части разреза вулкана насчитывается более 20 потоков андезитов мощностью

Залегание вулканических образований, как правило, наклонное и, в общем, соответствует крутизне и направлению падения склонов вулкана.

Андезиты и андезитобазальты обычно имеют свежий облик, темный и темно-серый цвет; потоки их образуют глыбовую и плитчатую отдельности. В краевых частях потоков породы часто пористые, пропитаны бурьми окислами железа. Основная масса их состоит из микролитов плагиоклазов, пироксенов и вулканического стекла с равномерно рассеянными зернами магнетита. Структура основной массы гиалопилитовая, интерсертальная, витрофирровая. Порфировые вкрапления размером 0,1-5 мм, составляющие не менее 50% объема породы, представлены плагиоклазом (основной андезин - кислый лабрадор) и ромбическим пироксеном.

Периоды эксплозивной деятельности вулканов сопровождалась накоплением обломочного вулканического материала, образующего прослой вулканических агломератов и туфов, которые залегают между потоками лав, обычно в верхних частях разрезов стратовулканов. Эти породы состоят из красно-бурых пористых обломков андезитов и андезитобазальтов, темных и темно-бурых шлаков, лапиллей и бомб, слабоуплотненных в вулканических агломератах и довольно прочно сцементированных (вулканическим песком и пеплом) в туфах.

Брекчиевые и агломератовые лавы наблюдаются чаще всего в краевых частях потоков. Состав их также андезитовый и андезитобазальтовый. Обломочная структура четко наблюдается лишь на выветрелых поверхностях обнажений. Обломки в этих породах обычно пористые; их контакты с основной массой лавы, а также поры и трещины выполнены бурьми гидроокислами железа. В агломератовых лавах иногда встречаются (у м. Пришвина) ксенолиты (10-15 см) оплавленных песчаников.

На влк. Камуе в обрывах древней кальдеры обнажаются интенсивно измененные породы. Эффузивы здесь хлоритизированы, окварцованы и часто превращены в белые кварц-каолиниты и опалолиты с обильной вкрапленностью пирита и халькопирита. Вулканические агломераты и туфы пропитаны бурьми окислами железа и выделяются ярко-оранжевым и желто-бурым цветом.

Формирование описанного комплекса пород началось, вероят-

ными формами вулканических построек и следами недавней сольфатарной деятельности.

Максимальная мощность описанного комплекса выражается в 300-500 м.

Верхнечетвертичные морские отложения (Q_{III})

Морские отложения верхнечетвертичного возраста слагают аккумулятивную часть цокольной морской террасы высотой 40-60 м, прослеживаясь неширокой полосой (от 100 до 500 м) от бух. Торной до м. Фриза^{х/}.

Представлены они тонкослойными чередующимися темно-бурыми глинами, суглинками, супесями, разнородными серыми и светло-серыми песками и гравийниками. Все перечисленные породы содержат значительное количество (от 15 до 20%) гравия и гальки темных эффузивов и редко белой пемзы.

На перешейке Ветровом (лист L-55-XXIX) в суглинисто-глинистых отложениях этой террасы обнаружено большое количество спор и пыльцы папоротникообразных, древесных, травянистых и других растений. По заключению О.В. Захаровой, обнаруженный спорово-пыльцевой комплекс характерен для позднечетвертичного времени.

По мнению Ю.С. Желубовского, образование 20-25 и 40-45-метровых морских террас на Курильских островах совпадает по времени с позднечетвертичным оледенением. В.Н. Шилов и В.Г. Федорченко (1964) образование 25-30-метровой террасы на Курильских островах, а также на Камчатке, Сахалине, в Японии и Северной Америке, связывают с эвстатическими колебаниями уровня мирового океана в период ресс-нормского межледникового. Таким образом, возраст отложений 40-60-метровой террасы принимается как позднечетвертичный.

Мощность отложений террасы 2-5 м.

Среднечетвертичные - современные эффузивные и пирокластические образования ($\alpha_{Q_{II-IV}}$)

К среднечетвертичному - современному вулканогенному комплексу отнесены андезиты, андезитобазальты и их туфы, слагающие стратовулканы Чирип, Богдан Хмельницкий и Медвежий. В разрезе толщи преобладают эффузивы, представленные андезитами и андезитобазальтами, образующими лавовые потоки мощностью от 2-3 до 20-30 м.

Макроскопически это темно-серые или серые массивные породы, часто пористые, с четко выраженной крупно порфировой структурой. Нижние части потоков обычно имеют шлаковидную корку (0,1-0,3 м) с порами, выполненными бурыми окислами железа. Фенокристаллы плагиоклазов (основной андезин-лабрадор) и пироксенов составляют 55-60% объема породы. Основная масса имеет гялопилитовую, интерсертальную и реже витрофировую структуры и состоит из микролитов плагиоклаза, пироксенов, бесцветного или бурого стекла и мелкорассеянных зерен магнетита.

Пирокластические породы в разрезе толщи представлены слабоцементированными вулканическими агломератами и агломератовыми туфами. Залегают они среди потоков эффузивов слоями не более 10-15 м мощности и состоят существенно из обломков красно-бурых пористых андезитов и андезитобазальтов. Цементом служит псаммитовый туф и пелловая масса.

Внутри кальдер вулканов Чирипа и Богдана Хмельницкого эффузивные и пирокластические породы сильно изменены действующими здесь горячими сернокислыми растворами и сернистыми газами и превращены в кварц-каолиниты, опалолиты и серные кварциты. В последних здесь установлено промышленное содержание гидротермально-метасоматической серы (Плема и др., 1965ф).

Нижний возрастной предел описанного комплекса определяется исходя из того, что на склонах этих вулканов наблюдаются абразионные поверхности 40-60-метровых морских террас, образовавшихся в верхнечетвертичное время. Продолжение формирования этого комплекса пород в голоценовое время подтверждается имеющимися сведениями об извержениях вулканов Чирипа в 1848 и 1860 гг.

Современные эффузивно- пирокластические образования ($\alpha_{Q_{IV}}$)

Современными вулканогенными породами сложены вулканы Кудрявый и Меньшой Брат, расположенные в кальдере влк. Медвежьего, остатки соммы которого полукольцом охватывают их с западной стороны.

Преобладающими породами этого комплекса являются темные и темно-бурые шлаки, вулканические агломераты и потоки свежих андезитобазальтов. На западном склоне влк. Меньшого Брата в лавовых потоках мощностью от 3 до 10 м прослежены следы их движения и застывания в пути с образованием характерной волнистой структуры лавы. Потоки этих лав имеют совершенно свежий облик с застывшей и местами растресканной шлаковой коркой. На этих потоках до настоящего времени отсутствует какая-либо растительность.

Современные андезитобазальты представляют собой темно-серую или черную плотную и часто пористую породу с нечеткой порфировой структурой.

Основная масса имеет интерсертальную и витрофировую структуры со следами пористости и состоит из микролитов плагиоклазов, пироксенов, рудной пыли и лимонитизированного вулканического стекла. Порфировые вкрапленники представлены свежими, чистыми кристаллами плагиоклаза (андезин) размером до 7 мм и зернами пироксенов - до 4 мм, преимущественно моноклиной сингонии.

Вулканические агломераты представляют собой рыхлую смесь обломков пористых темных андезитов и базальтов, черных и красно-бурых шлаков, лапиллей и бомб. Этими породами обычно сложены вершины конусов описываемых вулканов. Черными свежими шлаками иногда покрыты отдельные участки склонов этих вулканов.

На вулканах Кудрявом и Меньшом Брате развиты поля активной фумарольной деятельности, которая сопровождается здесь отложениями самородной серы.

Голоценовый возраст описанного комплекса пород доказывается наличием свежих волнистых потоков лав, лишенных раститель-

Мощность описанных вулканогенных образований составляет приблизительно 50–100 м.

Современные отложения (Q_{IV})

Современные образования представлены следующими генетическими типами: морскими, озерными, озерно-аллювиальными, аллювиальными, делювиально-пролювиальными и золовыми.

Современные морские отложения слагают 2–5-метровую террасу, пляжи и береговые валы.

Терраса высотой 2–5 м наблюдается лишь по бережьям закрытых бухт (Софья, Добрынино, Медвежья). Сложена она темными крупнозернистыми песками, местами обогащенными титаномagnetитом.

Морские пляжи окаймляют остров почти сплошной полосой, прерываемой выступающими в море мысами и отвесными скалами. На участках, где бережья сложены эффузивами, наблюдаются узкие (от 2 до 10 м) валунно-галечные и глыбовые пляжи. На бережьях закрытых бухт (Славная, Глушь, Шутка) морские пляжи достигают ширины 20 м и постепенно переходят в береговые валы. Они также сложены темными разномзернистыми песками. Мощность этих отложений изменяется от 1–3 м (на морских пляжах) до 5–8 м (на береговых валах).

Озерные отложения. На площади листов имеется несколько мелководных холодных озер кальдерного происхождения. Наиболее крупными из них являются Тихое и Славное. Первое расположено в полости кальдеры влк. Чирип, где до настоящего времени продолжается сольфатарная деятельность. На дне озера и на побережье отлагается лимонит, поступающий в озеро из кислого источника, вода которого содержит соли закисного железа (до 200 мг/л) и алюминия (до 75 мг/л). Лимонитсодержащие отложения занимают здесь площадь около 0,5 км², мощность их достигает 10–12 м. Побережье оз. Славного, а также недалеко расположенный заболоченный участок (заросшее кальдерное озеро) сложены бурыми суглинками, илами, песками и супесями. Встречаются здесь также небольшие заболоченные участки с отложениями торфа мощностью до 0,5–1,5 м.

Озерно-аллювиальные отложения развиты в широкой долине р. Цирк. Образование их по-видимому

суглинков и глины. Местами перечисленные породы покрыты слоем торфа мощностью 0,3–0,7 м. Общая мощность озерно-аллювиальных отложений, вероятно, не более 7–10 м.

Аллювиальные отложения слагают пойменные и надпойменные террасы приустьевых частей больших рек (Славная, Медвежья, Чистая). Представлены они песчано-глинистыми и гравийно-галечными рыхлыми породами. В более мелких и быстрых реках, а также в верховьях больших рек их заменяют валунно-галечные и песчаные отложения.

Мощность аллювия изменяется от 0,3–1,5 до 2–4 м.

Делювиально-пролювиальные отложения почти сплошным чехлом покрывают склоны и подножья гор и холмов. Эти породы имеют различный состав и соответствуют составу горных пород, слагающих приподнятые части склонов. В пролувиях часто встречаются линзовидные залежи и прослои вулканического пепла, а также отмечается наличие шлаков, лапиллей и бомб. Размер обломков изменяется в зависимости от крутизны склонов и литологии пород. На участках развития эффузивов у подножья крутых склонов эти отложения представлены глыбами и крупным щебнем, на пологих склонах и на полях развития туфогенно-осадочных пород мелким щебнем, супесями и суглинками.

Мощность этих отложений различна и изменяется от 0,5 до 4–5 м.

Золовые отложения распространены ограниченно. В районе пос. Славного они образуют небольшие холмы и дюны (высотой до 5 м), сложенные светло-серыми разномзернистыми песками.

ИНТРУЗИВНЫЕ И ЭКСТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные породы на площади листа распространены весьма незначительно. По времени их образования они подразделяются на миоценовые, плиоценовые и четвертичные.

Миоценовые дайки и силлы андезитов,
андезито-базальтов ($\alpha\beta N_1$) и базальтов (βN_1)

Выделяемые интрузивные образования прорывают нижнемиоценовые эффузивно-туфогенные образования тебеньковской свиты. Совместно с вмещающими породами они метаморфизованы гидротермально-метасоматическими процессами, что является некоторым дополнительным свидетельством их миоценового возраста. На изученной площади миоценовые дайки распространены ограниченно. Приурочены они обычно к зонам разломов и к сводовым частям антиклинальных складок.

Силлы сложены андезито-базальтами и реже андезитами. Мощность их изменяется от 10-15 до 30-50 м. Контакты с вмещающими породами неровные, волнистые с нарушениями сплошности вмещающих пород. Представлены они андезито-базальтами и базальтами. Мощность их различна: от 3 до 5-10 м, изредка достигает 70 м. Видимая протяженность от 20 до 200-300 м. Углы падения крутые; преобладает северное и северо-западное простирание даек.

Андезиты и андезито-базальты, слагающие силлы и дайки, обычно четко не разделяются по составу и часто между ними наблюдаются взаимопереходы. Это темно-серые и зеленовато-черные, мелкопорфировые породы, нередко образующие толстоплитчатую отдельность. Основная масса имеет интерсертальную, реже микролитовую структуру; состоит она из лейст и микролитов плаггиоклазов, пироксенов и зеленовато-серого стекла. Порфировые выделения представлены гиацидоморфными кристаллами (от 0,2 до 2 мм), плаггиоклаза (основной андезин-лабрадор) и призматическими зернами (0,2-0,5 мм) моноклинного пироксена. В виде мелких зерен (0,1-0,2 мм) присутствует также рудный минерал. Вторичные изменения выражены в значительной хлоритизации стекла и пироксенов и карбонатизации плаггиоклазов.

По химическому составу (табл. I) андезито-базальты стоят ближе к нормальному ряду андезитов (по Р. Дэли). Андезиты отличаются от нормального ряда несколько повышенным содержанием глинозема и двуокси кремния, а также преобладанием натрия над калием.

Базальты представляют собой

дюр № 55-60), моноклинным и ромбическим пироксеном. Основная масса с интерсертальной и пилотакситовой структурой сложена микролитами плаггиоклазов, пироксенов и вулканическим стеклом.

По основной массе и пироксенам интенсивно развивается хлорит, реже встречается кальцит. Зерна плаггиоклазов пелитизированы, серицитизированы; по трещинам развивается также кальцит.

Химический состав базальтов (табл. I) позволяет отнести их к нормальному ряду (по Р. Дэли).

Плиоценовые дайки андезитов (αN_2) и андезито-базальтов ($\alpha\beta N_2$)

Интрузивные породы этого возраста прорывают верхнемиоценовые плиоценовые (камуйская свита) и плиоценовые (парусная свита) образования и перекрываются четвертичными эффузивами. Мощность даек небольшая - от 0,5 до 5 м, прослеживаются они на расстоянии не более 50-100 м. Простирание их также северо-западное и северное, углы падения крутые, часто встречаются вертикальные дайки.

Вмещающие породы в приконтактных частях несут следы температурного воздействия и нередко приобретают смолисто-черный или коричневый цвет.

Андезиты и андезито-базальты, слагающие дайки, представляют собой серые и темно-серые плотные породы с мелкопорфировой структурой. Основная масса имеет гялопидиловую, интерсертальную, реже пилотакситовую структуру. Она состоит из микролитов и лейст плаггиоклазов и ксеноморфных зерен пироксена, заполняющих промежутки между плаггиоклазами. Фенокристаллами являются плаггиоклаз (основной андезин-лабрадор) и моноклинный пироксен. Плаггиоклаз образует удлиненно-таблитчатые кристаллы (0,5-1 мм) с зональным строением. Пироксен образует идиоморфные зерна (0,3-0,5 мм) и представлен авгитом. Из вторичных минералов присутствуют: хлорит, образующий мелкие лейсты по пироксену, и бурные гидроокислы железа, заполняющие мелкие трещинки в минералах.

По химическому составу (табл. I) андезито-базальты стоят близко к средним андезитам (по Р. Дэли) и характеризуются нес-

Химический состав

изверженных пород

Таблица I

№ п/п	№ образца	Место взятия проб	Порода	Индекс на карте	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O	Щл.	P ₂ O ₅	SO ₃	Сумма
									10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4052б	Поток влк. Кудрявого	Базальт	βQ_{IV}	52,56	0,94	15,48	3,42	6,75	0,28	7,22	10,24	2,85	0,60	0,10	-	0,07	-	100,51
2	1627	Поток влк. Богдана Хмельницкого	Андезитобазальт	$\alpha\beta Q_{II-IV}$	55,34	1,20	15,56	2,31	6,07	0,17	3,60	10,28	3,60	1,94	0,04	0,12	-	-	100,23
3	1507	Поток влк. Камуя	"	$\alpha\beta Q_{I-III}$	55,90	0,72	17,38	3,30	5,40	0,17	4,44	9,14	0,65	3,02	0,06	0,12	0,06	-	100,36
4	1492	влк. Камуй, м. Пришвина	Базальт	βQ	53,34	0,08	17,84	4,54	5,86	0,20	4,45	9,69	3,31	0,60	0,04	0,04	0,10	-	100,09
5	4060	влк. Медвежий, в 2 км восточнее м. Севорси	Андезит	αQ	57,20	0,65	15,90	9,00	-	0,16	3,86	9,61	0,60	2,00	0,08	0,76	0,01	-	99,83
6	594а	В 1 км западнее устья р. Камуй	"	αN_2	60,31	0,60	16,44	2,42	5,88	0,21	2,18	6,00	3,18	1,95	0,12	1,22	-	-	100,51
7	2331	В 2 км юго-западнее м. Фриза	"	αN_2	60,90	0,08	17,21	5,63	1,87	0,10	1,68	7,24	3,87	0,40	0,40	0,70	0,11	-	100,10
8	3401	хр. Крубера, верховья р. Чистой	Базальт	βN_2	49,05	0,08	19,80	5,28	5,32	0,17	4,86	12,00	2,22	-	0,04	1,50	0,05	-	100,37
9	587д	м. Тента	"	βN_1	58,18	0,11	15,10	5,99	2,01	0,16	2,43	7,59	3,20	2,40	-	2,30	0,16	-	99,63
10	628а	В 3 км выше устья р. Шутки	Андезит	αN_1	63,10	0,09	15,29	3,78	3,42	0,15	2,14	5,72	3,47	0,60	0,30	1,80	0,01	-	99,87

Анализы выполнены в Центральной лаборатории Сахалинского территориального геологического управления в 1965 г. Аналитик О.В. Волченкова.

Четвертичные дайки, некки и экструзии андезитов ($\alpha\beta$), андезито-базальтов ($\alpha\beta\gamma$), базальтов ($\beta\gamma$)

Четвертичные дайки, некки и небольшие экструзивные купола, прорывают разновозрастные эффузивно-туфогенные и эффузивные образования.

Дайки наиболее часто встречаются на Тихоокеанском побережье, у подножий вулканов Камуй и Медвежий. Мощность их не более 3-5 м, протяженность установить трудно. Ориентированы они в различных направлениях, но преобладающим являются северное и северо-западное. Углы падения крутые от 45 до 90°. Вмещающие породы вблизи контактов изменены слабо - несколько закалены и приобретают более темный облик.

Некки известны на вулканическом хребте Крубера, где они образуют столбчатые останцы на месте разрушенных вулканов (горы Милановского, Сибеторо, Добрынина). Высота их небольшая от 5 до 15 м, диаметр в основании от 10 до 30-50 м. Контакты с вмещающими породами крутые до вертикальных.

Экструзивные купола встречаются в кальдерах вулканов Чирип, Камуй и Медвежий, где они представляют собой выжимы последних порций вязкой магмы из небольших побочных кратеров. Размеры их небольшие (от 10 до 30 м в диаметре и 15-30 м высотой) и в большинстве случаев они полуразрушены поствулканическими процессами, поскольку располагаются на сольфатарно-фумарольных полях.

А н д е з и т ы слагают некки и дайки, прорывающие лавовые потоки влк. Камуй. Это серые и светло-серые плотные мелкопорфировые породы, образующие иногда тонкоплитчатую отдельность. Основная гиалопилитовая масса в них сложена микролитами плагиоклаза, зернами пироксена и бурым вулканическим стеклом. Порфировые выделения составляют более 40-45% объема породы. Они представлены плагиоклазом (андезин № 40), ромбическим и моноклинным пироксенами. Из акцессорных минералов присутствует магнетит. По химическому составу (табл. I) андезиты соответствуют нормальному ряду этих пород по Р. Дэли.

А н д е з и т о - б а з а л ь т ы образуют экструзивные купола и дайки. Это темно-серые и серые породы с отчетливой порфировой структурой. Основная масса сложена удлиненными лейстами плагиоклазов, промежутки между которыми выполнены редкими

зернами пироксена и девитрифицированным бурым стеклом; структура ее - интерсертальная, гиалопилитовая и реже пилотакситовая. Порфировые выделения представлены плагиоклазом (основной андезин-лабрадор) и пироксенами. Плагиоклаз образует идиоморфные призматические кристаллы с четким зональным строением. Пироксен порфировых выделений, как моноклинный так и ромбический, встречается зернами неправильной формы. По основной массе наблюдаются рассеянные чешуйки хлорита. Этот же минерал, а также кальцит часто развивается по трещинам спайности плагиоклазов и пироксенов.

По химическому составу эти породы стоят ближе к нормальному ряду базальтов (по Р. Дэли) и характеризуются повышенным содержанием глинозема, а также резким преобладанием натрия над калием.

Гидротермально-измененные породы

Породы, измененные гидротермально-метасоматическими процессами, пользуются значительным распространением. Широкие поля этих пород приурочены к кальдерам вулканов, а также к зонам глубинных разломов.

Наиболее интенсивно гидротермальный метаморфизм проявился в раннемиоценовый период, когда мощная (до 1500 м) толща эффузивно-туфогенных пород тебеньковской свиты на обширных пространствах подвергалась процессам общей пропилитизации. Исходные породы-андезиты и андезито-базальты были превращены в хлорит-карбонатные и эпидот-хлоритовые пропилиты. Хлорит и кальцит в этих породах почти нацело замещают плагиоклазы и пироксены вкрапленников и интенсивно развиваются по основной массе. Эпидот развивается по порфировым выделениям плагиоклазов и совместно с пиритом по основной массе. В туфах обломки эффузивов и стекла, а также связующая масса сильно хлоритизированы. В промежутках между обломками часто наблюдаются скопления кальцита и кварц-серпичитового материала. С пропилитами и зелеными туфами связаны вкрапленные и прожилково-вкрапленные оруденения полиметаллов, содержащие весьма незначительные примеси золота, серебра, никеля, молибдена (Аверьянов, 1961).

При изучении полей измененных пород миоцен - плиоценового и четвертичного возраста была выявлена горизонтальная зональность в их строении. Так, туфогенно-эффузивные образования тебеньковской свиты (в бассейне руч. Сауткина, а также в районе м. Тепта) непосредственно в зонах дробления превращены в моно-

кварциты и опалиты. Первые представляют собой белые, розовато-серые плотные породы, состоящие из мелких зерен кварца, плотно прилегающих друг к другу, и единичных включений алунита. Опалиты почти нацело состоят из опала, частично (до 10%) перешедшего в мелкозернистый кварц. Присутствуют также пирит, каолинит и алунит. Далее, к периферическим частям от плоскостей разломов, монокварцевые и опалитовые породы сменяются каолинизированными зонами. В этих зонах породы приобретают желтовато-белый цвет, несколько разрыхляются и состоят из изотропной каолиновой массы, в которой в виде редких включений встречаются: мелкозернистый кварц, чешуйки серицита и кристаллы пирита. Эти породы обнажаются по руч. Сауткину и непосредственно у м. Корицкого. На значительном удалении от осей разломов за каолинизированной зоной следуют прожилитизированные зеленые породы. Зона этих пород прослеживается по Охотскому побережью, у м. Тепта и на участке между м. Фриза и устьем р. Чистой.

Породы современного гидротермального метаморфизма, образующиеся под влиянием гидротерм кислого состава, широко развиты в кальдере влк. Богдана Хмельницкого и Чирипа. Незначительные поля этих пород наблюдаются также на вулканах Кудрявом и Медвежьем. Здесь измененные породы территориально связаны с сольфатарно-фумарольными полями и выходами горячих минеральных источников. Представлены они приповерхностными и относительно низкотемпературными новообразованиями — вторичными кварцитами, опалитизированными и аргиллизированными породами. Наиболее распространенными являются первые, среди которых выделяются три разновидности: монокварциты, алунитовые и серные кварциты. Монокварцитовые породы в чистом виде встречаются редко. Обычно в них присутствует значительное количество (до 10–15%) опала, включения алунита и пирита (Набоко, 1959; 1963).

Алунитовые кварциты содержат до 10–15% алунита. Последний присутствует в виде крупных (до 1 мм) таблитчатых или шестоватых или игольчатых кристаллов, развивающихся по трещинам и пустотам. Иногда отмечаются псевдоморфозы алунита по порфирировым выделениям плагиоклазов исходной породы в эффузивах.

Серные кварциты встречаются в кальдере влк. Чирип, где они занимают наиболее высокое гипсометрическое положение среди других измененных пород. Это зеленовато-желтые и желто-белые плот-

образуют залежи серных руд с промышленным содержанием в них серы (месторождение Кальдерное; Власов, 1958).

Опалиты, почти нацело состоящие из опала, часто содержат до 10–12% примесей, среди которых присутствуют алунит, каолинит и самородная сера. Содержание последней представляет практический интерес. Сера в опалитах присутствует в виде псевдоморфоз (совместно с опалом), а также заполняет трещинки и пустоты в породе. Иногда наблюдаются колломорфные образования серы и опала в виде желваков концентрически-полосчатого строения. Среди опалитовых пород здесь встречаются также алунитовые, серицитовые и каолилитовые их разновидности.

В краевых частях зон вторичных кварцитов выделяются небольшие участки каолинизированных пород, в которых среди разложившейся (мягкой) желтовато-белой каолиноподобной массы сохраняются реликты порфирировой структуры эффузивов.

Активная современная гидросольфатарная деятельность на влк. Кудрявом сопровождается интенсивной переработкой пород, слагающих жерловую и околожерловую части его постройки.

Андезиты, андезито-базальты и их агломератовые туфы превращены здесь в кремово-белые и серые опалиты или в каолинитоподобную коричнево-желтую рыхлую массу. Здесь же на сольфатарных полях, вблизи выходов паро-газовых сольфатар и горячих источников, происходит отложение самородной серы, представляющей промышленный интерес (Власов и др., 1965).

Кроме пород, измененных воздействием на них кислых гидротерм на вулканах Кудрявом и Богдане Хмельницком отмечаются бурые лимонитизированные разности, а в опалитизированных породах в виде жил и прожилков встречается гипс.

ТЕКТОНИКА

Остров Итуруп входит в состав Курильской островной дуги, которая многими исследователями (П. Л. Безруков, 1958; Ю. С. Желубовский, 1964; П. Н. Кропоткин, 1965 и др.) рассматривается как геоантиклинорий, состоящий из двух антиклинальных поднятий — внешнего и внутреннего, соответствующих Малой и Большой Курильским грядам, разделенных синклинальным прогибом. Эти структурные

Большая дуга в настоящее время является зоной активной вулканической деятельности и сложена неогеновыми и четвертичными туфогенно-осадочными и вулканогенными образованиями.

Существенное различие в геологическом строении островных дуг объясняется высокой тектонической подвижностью района, наличием многочисленных глубинных разломов, по которым происходили значительные вертикальные смещения больших участков земной коры. Так, региональными гравиметрическими работами установлено резкое уменьшение абсолютных значений силы тяжести в направлении от Малой к Большой островной дуге. Это позволило предположить существование между островными дугами глубинного разлома, ориентированного параллельно основным тектоническим элементам Курильских островов (Сиплатов и др., 1959ф). Эта зона разлома фиксируется также линейным расположением эпицентров землетрясений в этом районе (Соловьев и др., 1963; Лившиц и др., 1963ф).

По мнению А.В.Горячева (1960, 1965ф), А.Н.Волкова и др. (1964), К.Ф.Сергеева (1963ф) и др., Курильская островная дуга представляет собой две горст-антиклинальные структуры (Большо-курильский и Малокурильский горсты), осложненные системой продольных и поперечных разломов.

Комплексными геолого-геофизическими исследованиями, проведенными в период МГТ (1957, 1958) Институтом физики Земли АН СССР, установлено, что Курильская островная дуга характеризуется тремя типами земной коры: океаническим, континентальным и промежуточным. Южные Курильские острова, в том числе и о.Итуруп, находятся в зоне с промежуточным строением земной коры.

По данным глубинного сейсмического зондирования, мощность рыхлых отложений на о.Итурупе устанавливается в пределах 2 км, а на юго-западной оконечности острова она снижается до 1 км. Эти данные получены по одному профилю и являются весьма приближенными (Косминская и др., 1963). Граница Мохоровичича на о.Итурупе устанавливается на глубине 16-18 км.

О.Итуруп является частью внутреннего антиклинального поднятия, состоящего из двух тектонических блоков: западного и восточного. Граница блоков проходит по разлому, пересекающему остров в меридиональном направлении в районе перешейка Ветрового.

На описываемой северо-восточной части о.Итурупа выделяются два структурных яруса, разделенных между собой поверхностями несогласий: нижний (неогеновый) и верхний (четвертичный).

второй (верхнемиоцен - плиоценовый), разделенных угловым несогласием (рис.2).

Первый структурный подъярус, в строении которого принимают участие нижнемиоценовые породы тебеньковской свиты, сформированы в результате складчатых движений Курильской фазы тектогенеза в конце раннего миоцена. Малая обнаженность тебеньковской свиты затрудняет детализацию строения этого подъяруса. Характерной его особенностью является развитие крупных складок, значительно осложненных разрывными нарушениями. Наиболее крупной структурой первого подъяруса является Плуговская антиклиналь (4)^{X/}, ориентированная в северо-восточном направлении. Сводовая часть складки сложена породами тебеньковской свиты, крылья и периклинальные части - образованиями камуйской и парусной свит. Шарнир антиклинали довольно круто погружается как в северном, так и в южном направлениях. Углы падения на крыльях составляют 25-30°, а в зонах разломов достигают 40°. Размах крыльев превышает 5 км. Западное крыло антиклинали в присводовой ее части осложнено синклинальной складкой второго порядка, выполненной миоцен-плиоценовыми породами (камуйская свита). Несколько восточнее это крыло срезается нарушением. Восточное крыло погружается под четвертичные лавы влк.Медвежьего.

У пос.Славного породами тебеньковской свиты сложен отдельный тектонический блок-горст, имеющий форму почти правильного треугольника. Это горстовое поднятие в общем соответствует макмумам аномалии силы тяжести и вертикальной составляющей земного магнетизма, установленным в этом районе (Сиплатов и др., 1958ф).

Образования первого подъяруса инфицированы многочисленными дайками андезит-базальтов и разбиты многочисленными разломами обеспечивающими доступ гидротермам, о чем свидетельствуют обширные поля зеленокаменно-измененных пород тебеньковской свиты.

Второй структурный подъярус сложен верхнемиоцен - плиоценовыми и плиоценовыми образованиями, дислоцированными складчатыми движениями Сахалинской фазы тектогенеза. Для этого подъяруса характерны асимметричные, реже прямые складки северо-восточного простирания с размахом крыльев 3-6 км и углами падения от 15 до 25-30°.

Наиболее крупными складчатыми структурами этого подъяруса являются: Чистореченская (1), Славнинская (2) и Медвежьевская

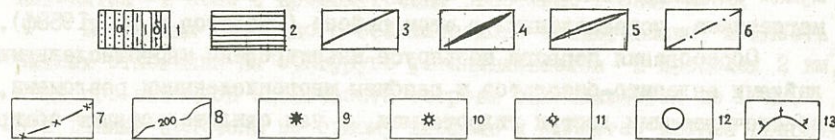
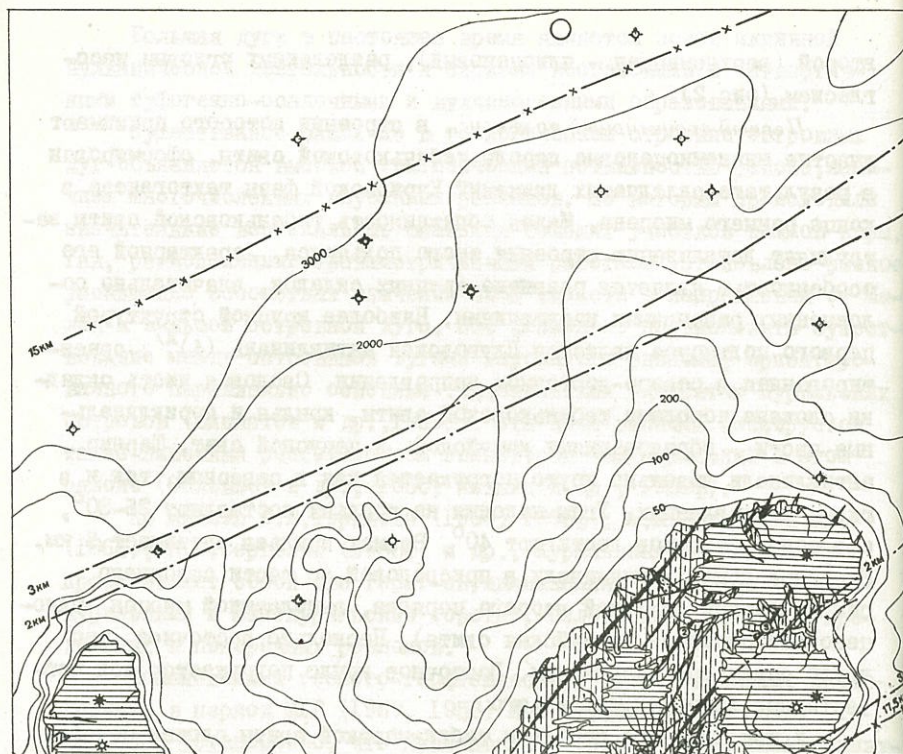


Рис.2. Тектоническая схема

1 - нижний структурный ярус: а - первый структурный подъярус, б - второй структурный подъярус; 2 - верхний структурный ярус; 3 - линии разрывных нарушений; 4 - оси антиклиналей; 5 - ось синклиналией; 6 - изолинии глубин кровли консолидированной коры с отметками в км; 7 - изогипсы поверхности "М" с отметками глубины в км; 8 - изобаты с отметками в м; 9 - действующие вулканы; 10 - потухшие вулканы; 11 - подводные вулканы; 12 - эпицентры землетрясений с интенсивностью от 5,25 до 6,5 по шкале Меркалли-Конканьи; 13 - цунамиопасные участки

по площади соседнего листа L-55-XXIX до перешейка Ветрового. Складка асимметрична; углы падения северо-западного крыла $35-4$ юго-восточного $15-30^{\circ}$; ширина ее 2-3,5 км. Сводовая часть сложена породами камуйской свиты, крылья и периклинальные части - образованиями парусной свиты.

Славнинская антиклиналь имеет также асимметричное строение. Углы падения северо-западного ее крыла составляют $15-20^{\circ}$, юго-восточного - $25-30^{\circ}$. Прослеживается она от южной границы территории листа до р.Славной на расстоянии 17 км; далее на север-восток она скрывается под лавовыми потоками влк.Камуй. Ширина ее достигает 4-5 км. Сводовая часть сложена нижней мелкообломочной туфогенно-осадочной частью парусной свиты, крылья - верхней грубообломочной туфогенно-эффузивной частью этой же свиты.

Медвежьевская антиклиналь является наиболее широкой и в общем симметричной складкой. Размах ее крыльев достигает 7 км. Углы падения на крыльях составляют $15-20^{\circ}$. Прослеживается она от южных склонов влк.Камуй до верховьев р.Утиной, где она накладывается на Шлуговскую антиклиналь нижнемiocенового структурного яруса. Сложена складка в основном породами камуйской свиты. На более четко выражены широкая сводовая часть антиклинали и северо-западное крыло, осложненное складками второго порядка с размахом крыльев до 1-2 км. Юго-западное крыло большей частью скрыто четвертичными эффузивами вулканов Камуй и Медвежий и уходит под воды Тихого океана.

Синклинали, расположенные между описанными антиклиналями, выполнены породами парусной свиты. На графиках аномалий силы тяжести по профилю пос.Славное - бухта Медвежья им соответствуют минимальные значения силы тяжести (Сиплатов и др., 1959г).

Верхний структурный ярус, сложенный вулканогенными и прибрежно-морскими четвертичными образованиями, существенно отличается от нижележащих ярусов. Лавовые покровы и рыхлые морские осадки залегают на выровненной плиоценовой поверхности почти горизонтально или имеют незначительные углы наклона ($2-5^{\circ}$), обусловленные либо первичным их залеганием, либо неравномерными блоковыми поднятиями.

Кроме пликативных дислокаций существенную роль в тектонике района играют дизъюнктивные нарушения. Среди них выделяют два типа: нарушения типа сбросо-сдвигов и трещины, выполне

Эти нарушения обычно имеют значительные амплитуды и нередко довольно отчетливо фиксируются в рельефе (что видно на аэрофото-снимках).

Многочисленные разломы северо-восточного и субширотного простираний установлены по Охотскому побережью. Наиболее крупным из них является разрывное нарушение типа сбросо-сдвига, прослеживающееся от устья руч.Привального до западных склонов влк. Камуй. По нему приведены в соприкосновение породы камуйской и парусной свит. Плоскость сместителя падает на северо-запад под углом $60-70^{\circ}$. Амплитуда смещения устанавливается приблизительно в пределах 500-700 м. Линия этого разлома контролируется выходами гидротермально-измененных пород, зонами окварцевания и брекчирования. К этому разлому, по-видимому, приурочен влк. Камуй.

Серия относительно мелких нарушений сбросового характера небольших амплитуд наблюдается также в бассейне р. Чистой и в районе м. Корицкого. Выходы их на дневную поверхность сопровождаются зонами зеленокаменно-измененных пород, разбитых сетью трещин, выполненных кварцем, кальцитом и нередко сульфидами с рудной минерализацией.

У пос. Славного в поле развития плиоценовых образований (парусная свита) тремя взаимнопересекающимися взбросами образован горст с выходом на поверхность нижнемиоценовых пород тебеньковской свиты. Амплитуда вертикального смещения этого блока, вероятно, не менее 800-1000 м.

Центральную часть п-ова Медвежьего пересекает крупное нарушение взбросо-надвигового типа. Прослеживается оно от м. Плуг (на океанском побережье) в северо-восточном направлении на расстоянии 15 км до подножия влк. Камуй. Амплитуда смещения его составляет около 700-1000 м. Плоскость сместителя падает на северо-запад под углом $60-70^{\circ}$.

В верховьях р. Шутки по этому нарушению породы парусной свиты непосредственно контактируют с тебеньковской свитой. Зона этого разлома сопровождается многочисленными трещинами приоткрывания, выполненными дайками основного и среднего состава.

Заложение разломов, осложняющих структуры второго яруса, произошло, очевидно, в позднем плиоцене или начале раннего плейстоцена. Большинство из этих нарушений прошли стадию омоложения в четвертичное время и по характеру строения относятся к

Существенное значение в геологическом строении острова имеет четвертичная вулканическая тектоника. Проявилась она в возникновении в прикратерных частях вулканов кольцевых трещин и радиальных разломов с последующим кальдерообразованием. К кольцевым трещинам влк. Кудрявого приурочены многочисленные ходы сольфатарных газов и горячих источников. Подобные трещины, а также радиальные разломы наблюдаются на западном склоне вулканов п-ова Чирипа и на склонах влк. Камуй. В рельефе эти разломы и трещины обычно выражены слабо, но зоны их сопровождаются интенсивными гидротермальными изменениями пород и выходами термальных источников.

По характеру гравитационного поля изученная площадь острова относится к зоне положительных (от +165 до +180 мгл) аномалии силы тяжести. Максимумы аномалии в общем соответствуют выходам наиболее древних пород (тебеньковская свита), антиклиналям и тоническим блоковым поднятиям, а также эффузивным образованиям среди полей развития туфогенно-осадочных пород.

Геоманнитное поле характеризуется резкими и частыми колебаниями вертикальной составляющей земного магнетизма (от 0 до +500 гамм). Это объясняется тем, что породы с высокой и в то же время различной магнитной восприимчивостью слагают небольшие массивы и залегают на поверхности или на небольшой глубине (платов и др., 1959ф).

Краткая история геологического развития района

История геологического развития района может быть прослежена лишь с раннего миоцена — со времени образования тебеньковской свиты.

По мнению японских геологов (М. Минато, 1956ф; К. Мияги, 1956ф; К. Фудзикока, 1956ф и др.), в начале миоцена "внутренняя зона Курильской складчатой дуги" (куда входит северо-восточная часть о. Хоккайдо и Большая Курильская дуга) испытала резкое погружение. Этот период японцы связывают с образованием геосинклинали "Уэцу". Возникновение геосинклиналиного прогиба сопровождалось образованием многочисленных разломов, к которым приурочены интенсивные вулканические извержения, обусловившие накопление мощной толши "зеленых туфов" (тебеньковская свита).

тых структур о.Итурупа сопровождалось возникновением новых глубинных расколов, обеспечивших интенсивный гидротермальный метаморфизм пород тебеньковской свиты. В этот же период началось устойчивое поднятие о.Итурупа, продолжавшееся, по-видимому, до конца нижнего миоцена.

В течение среднего и начале позднего миоцена северо-восточная часть о.Итурупа (п-ов Медвежий) являлась областью сноса и денудации.

В позднем миоцен-плиоценовое время вся площадь была охвачена новой трансгрессией моря. Вновь создались условия для накопления мелкообломочных туфогенно-осадочных морских отложений камуйской свиты. Этот период характеризуется относительно спокойной вулканической обстановкой. Интенсивное разрушение вулканических построек сопровождалось, очевидно, лишь кратковременными выбросами кислых вулканических продуктов, главным образом, пемз.

В течение всего плиоцена площадь острова испытывала поднятие на фоне возобновившейся и нарастающей вулканической деятельности. В условиях мелководного бассейна, в прибрежной и частично наземной обстановке происходило накопление отложений парусной свиты. Преобладавший в начале плиоцена кислый состав продуктов извержений в среднем и верхнем плиоцене сменился средним и основным. Вероятно, в самом конце плиоцена на отдельных участках территории имели место эксплозии вулканических продуктов кислого состава и пемз.

Сахалинской фазой складчатости, проявившейся в конце плиоцена и, возможно, в начале плейстоцена, верхнемиоцен - плиоценовые и плиоценовые образования дислоцированы в сравнительно пологие, линейно-вытянутые складки, осложненные разрывными нарушениями и инфицированные многочисленными дайками основного состава. Выведенная на дневную поверхность территория в начале нижнего плейстоцена испытывала состояние относительного покоя. С этим периодом связано обширное развитие эрозионно-денудационных процессов с образованием пенеппена и на отдельных участках - коры выветривания.

Общее поднятие территории в нижнем плейстоцене сопровождалось образованием расколов с приуроченными к ним излияниями лав основного и среднего состава. С этим же периодом, вероятно, связано начало формирования вулканов центрального типа - Чирипа, Богдана Хмельницкого, Медвежьего и Камуя.

В начале среднего плейстоцена кратковременная трансгрессия моря, вызванная поднятием уровня мирового океана, сформировала

морскую террасу высотой 200-250 м. Вулканическая деятельность продолжалась извержениями центрального типа.

Поздний плейстоцен характеризуется новыми значительными эвстатическими колебаниями уровня мирового океана, вызванными новой трансгрессией с накоплением отложений 40-60-метровых морских террас. В этот же период возникли огромные кальдеры взрыва на вулканах Камуе и Медвежьем.

В голоцене продолжают эксплозии и излияния лав основного и среднего состава. Внутри кальдер вулкана Медвежьего возникает новый конус влк.Кудрявого. С небольшой современной трансгрессией моря связано возникновение 3-5-метровых морских террас. В настоящее время изученная территория испытывает продолжающееся медленное поднятие, о чем свидетельствуют отступающие береговые валы, а также отмершие абразионные уступы и ниши.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

На изученной территории о.Итурупа развиты следующие категории рельефа: денудационно-тектонический, эрозионно-вулканогенный, вулканогенный и абразионно-аккумулятивный. На небольших участках развиты также озерно-аллювиальные равнины, морские песчаные пляжи и эоловые формы рельефа (рис.3).

Денудационно-тектонический низкогорный рельеф наблюдается в северной части п-ова Медвежьего на пониженных пространствах между хр.Крубера и вулканами Камуй и Медвежий.

Описываемый рельеф сформирован на дислоцированных вулканогенно-осадочных породах неогенового возраста за счет развитого на них выровненного плиоцен-четвертичного рельефа. Небольшие по площади реликты выровненного, вероятно, доплейстоценового рельефа сохранились на сравнительно широких уплощенных водоразделах бассейнов рек Славной и Утиной.

Абсолютные отметки на площади развития денудационно-тектонического рельефа достигают 300-350 м. Местные водоразделы имеют вид стлаженных, понижающихся в направлении от главного водораздела, гребней. Реже наблюдаются полого-выпуклые водоразделы шириной до 2 км, понижающиеся в сторону моря.

Речная сеть в районе развития денудационно-тектонического рельефа начала формироваться, по-видимому, в раннечетвертичное время после образования вулканического хребта Крубера, явившегося главным водоразделом, что и привело к перестройке речной сети.

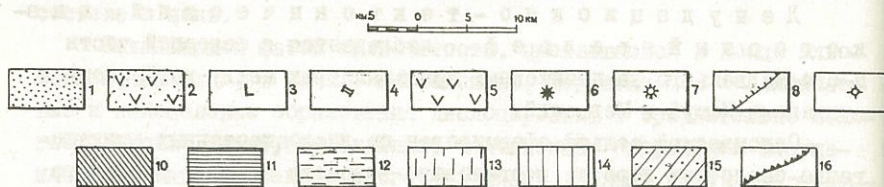
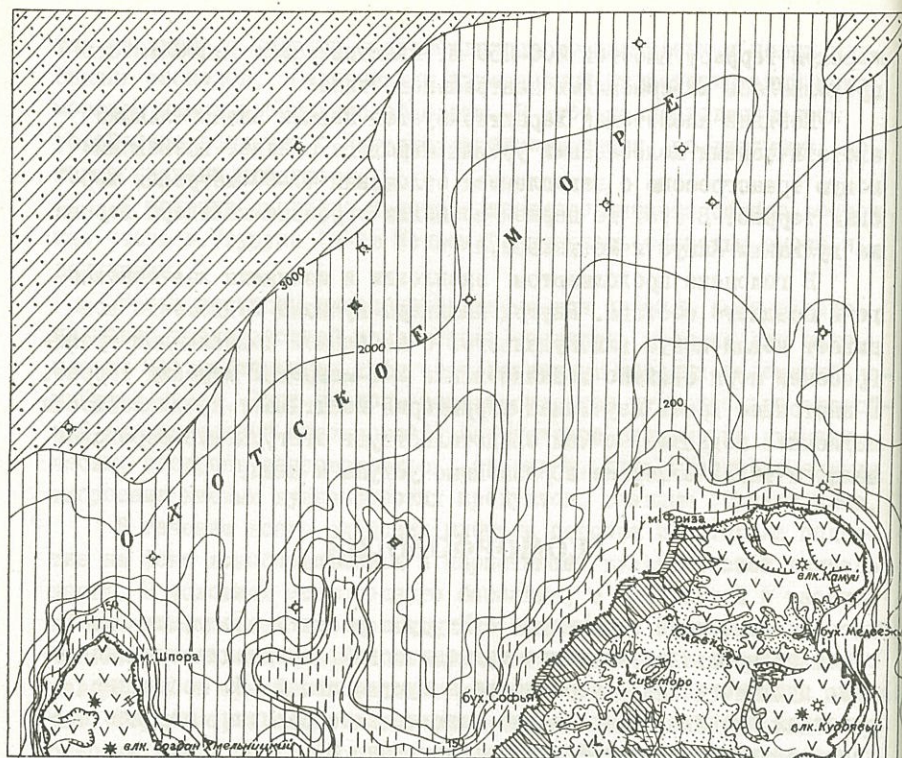


Рис.3. Геоморфологическая схема

Денудационно-тектонический рельеф: 1 - низкогорный пологохолмистый рельеф. Эрозионно-вулканогенный рельеф: 2 - разрушенные вулканические хребты; 3 - останцы жерловин; 4 - водопады, пороги, висячие долины. Вулканогенный рельеф: 5 - одиночные вулканы, кальдера-вулканы; 6 - кратеры действующих вулканов; 7 - кратеры потухших вулканов; 8 - кальдеры; 9 - подводные вулканы. Абразионно-аккумулятивный рельеф: 10 - морская терраса высотой 200-250 м; 11 - морские террасы высотой 40-60 и 3-5 м; 12 - озерно-аллювиальные равнины; 13 - прибрежная островная отмель; 14 - склон Курильской котловины; 15 - дно Курильской котловины; 16 - абразионные уступы

Долины большинства рек и ручьев имеют V-образный поперечный профиль. Крутизна нижних частей склонов достигает 30° , а иногда и более.

В верхних частях склоны выколаживаются. Превышение водоразделов над днищами долин достигает 200-300 м. Речные террасы обычно отсутствуют, но иногда встречаются террасовидные уступы, образованные пластами крепких вулканогенных пород среди полого залегающих менее стойких образований. Поймы почти не развиты и наблюдаются лишь на отдельных интервалах. Нередко встречаются водопады и каньонообразные участки долин. Наиболее крупную долину имеет р.Славная. По своему направлению относительно простирания геологических структур она является поперечной, с чем связано четковидное чередование трапециевидных и V-образных участков ее долины. В нижнем ее течении (2,5-3 км от устья) развита широкая пойма (20-30 м) и надпойменная терраса высотой до 3-5 м. В нижнем течении р.Медвежьей, протекающей по легко поддающимся эрозии неогеновым породам, также наблюдается хорошо выраженная пойма и надпойменная терраса высотой 3-5 м, сложенная аллювиальными отложениями.

Описанный рельеф, вероятно, начал формироваться в раннечетвертичное время и продолжает развиваться до настоящего времени.

Эрозионно-вулканогенный рельеф образован вулканическими извержениями трещинного типа. Представлен он древним вулканическим хребтом Крубера, расположенным в средней части п-ова Медвежьего, где он протягивается в северо-восточном направлении на расстояние около 30 км. В структуре общего рельефа изученной площади хребет играет роль главного водораздела. Максимальная высота его достигает 853,7 м (г.Сибеторо). Центральная часть хребта представлена гребнем с отдельными конусообразными вершинами и гольцовыми скалами, разделенными глубокими седловинами. Склоны хребта почти полностью утратили первичный лавовый микрорельеф и значительно сглажены. Долины рек на склонах довольно глубоко врезаны и имеют V-образную форму. Склоны долин не террасированы, но иногда имеют заметное ступенчатое строение, обусловленное селективной денудацией пластов пирокластических пород. Русла, изобилующие порогами и водопадами, содержат очень мало аллювия.

К вулканогенному рельефу относятся слабо расчлененные эрозией и сохранившие первоначальные формы вулканы Камуй, Медвежий и вулканическое сооружение п-ова Чирипа.

Кальдера-вулкан Камуй занимает северо-восточную оконечность о.Итурупа и представляет собой сомму одиночного разрушенного стратовулкана, в пределах которого наблюдаются хорошо выраженные остатки двух кальдер с эксцентрично расположенными молодыми конусами - Камуй (1322,8 м) и Демон (1206 м). Сохранилась лишь южная половина соммы, северная - разрушена, очевидно, абразионной деятельностью вод Охотского моря. Склоны соммы расчленены слабо, имеют в верхней части крутизну до 20-25° и постепенно выполаживаются книзу до 3-5°. Гребень соммы характеризуется плавностью продольного профиля, имеет асимметричное поперечное сечение и абсолютную высоту 800-1000 м. К югу он плавно переходит в сравнительно пологий склон соммы, а к северу - в крутой обрывистый склон кальдеры диаметром не менее 8 км. От ее плоского дна сохранились небольшие участки в верховьях руч.Сауткина и р.Камуй.

В восточной части сохранившегося гребня соммы поднимается конус влк.Камуй. Южные склоны его сливаются со склонами соммы. Вершина конуса сnivelирована процессами денудации и покрыта зарослями кедрового стланика. Восточная часть влк.Камуй обрушена, по-видимому, взрывом и на ее месте располагается кальдера диаметром около 5 км, которая срезает первую кальдеру и тоже наполовину разрушена морем. Строение ее аналогично вышеописанной. В ней также имеется эксцентричный молодой конус-вулкан Демон (1206 м) с открытым к востоку кратером. Из кратера вытекает ручей, низвергающийся в море с высоты более 100 м, водопад "Илья Муромец", который известен в литературе, как самый большой водопад в Советском Союзе.

Возраст описанного рельефа принимается условно как древне-позднечетвертичный. Это подтверждается залегающими вулканическими образованиями на поверхности 200-250-метровой морской террасы, сравнительно древним обликом разрушенной соммы и отсутствием следов современной вулканической деятельности.

Кальдера-вулкан Медвежий расположен на восточной оконечности п-ова Медвежьего. Остатки соммы этого вулкана сохранились

покрыты мощным шлейфом крупнообломочного делювия. Относительное превышение гребня над днищем кальдеры 200-250 м. Внутри в дери в виде цепи, вытянутой в широтном направлении, расположены вулканы: Медвежий (1124,7 м), Средний (1113 м) и Кудрявый (992 м). Наиболее древним из них является влк.Медвежий. Глубокие барранкосы, обилие рыхлых отложений на его склонах, покрытых растительностью, свидетельствуют о древнем происхождении вулкана Медвежий. Другие вулканы имеют ясно выраженный современный облик. Их слабо расчлененные склоны, сложенные лавовыми потоками, сохранили первичный микрорельеф глыбовых и волнистых лав. Рыхлые отложения и растительность на них отсутствуют.

Имеются сведения об извержениях влк.Кудрявого в 1879, 1881 и 1958 гг. (Горшков, 1958). В настоящее время этот вулкан проявляет активную фумарольную деятельность.

Возраст рельефа кальдера-вулкана Медвежьего принимается условно как среднечетвертичный - современный. Установленный условно возраст подтверждается относительно древним обликом соммы, расположенной на дислоцированных породах неогенового возраста и современной вулканической активностью ее молодого конуса.

Вулканическое сооружение п-ова Чирип представляет собой два слившихся основания вулканических конуса - Богдан Хмельницкий (1587 м) и Чирип (1561 м). Западные и восточные склоны этих вулканов, спускаясь к морю, заканчиваются отвесными обрывами высотой нередко более 100 м. Нижние части склонов сравнительно пологие (10-15°), верхние - более крутые (до 20-30°). Глубокие барранкосы спускаются от вершины к подножью вулкана. Многие из них значительно сглажены и стенки их покрыты растительностью.

На западном склоне вулканов имеется кальдера диаметром до 6-7 км и глубиной около 500 м. В ее пределах рельеф характеризуется сложной эрозией расчлененностью и скалистыми выступами крепких эффузивных пород. Образованию этого рельефа способствовала гидротермальная деятельность, слабо проявляющаяся здесь до настоящего времени. Вершины вулканов имеют небольшие кратеры без признаков современной деятельности, со всех сторон окаймленные шлаковыми осипями. Последние, в большинстве случаев, слабо закреплены растительностью, но иногда встречаются и "живые" каменные потоки.

Последние извержения этих вулканов наблюдались в 1843 и

К абразионно-аккумулятивному рельефу относятся: морские террасы высотой 200-250, 40-60 и 3-5 м, прибрежная островная отмель, современные пляжи и береговые валы, а также озерно-аллювиальные равнины.

Морская терраса высотой 200-250 м является цокольной и отчетливо прослеживается по Охотскому побережью от м. Фриза до южной границы территории листа. На океанском побережье она развита южнее влк. Медвежьего. Поверхность террасы сохранилась лишь на плоских водоразделах рек и ручьев, которые прорезают ее. Морфологически она представляет собой расчлененную эрозией, слегка всхолмленную равнину, наклоненную в сторону берега моря под углом $7-10^{\circ}$. Максимальная ширина ее на Охотском побережье достигает 4 км. Тыловой шов обычно сnivelирован процессами денудации и имеет абсолютные отметки в пределах 200-250 м. В сторону бровки отметки террасы снижаются до 90-120 м. Бровка террасы, как правило, сглажена. Наиболее отчетливо выражена она там, где окаймляется уступом 40-60-метровой террасы. Аккумулятивный чехол сложен слоистыми суглинками, песками, галечниками и имеет мощность в пределах 15-25 м. Возраст описанной террасы принят условно как среднечетвертичный на том основании, что ее отложения перекрывают нижнечетвертичные вулканические образования хр. Крубера.

Морская терраса высотой 40-60 м является цокольной и прослеживается узкой полосой к югу от м. Фриза почти на всем протяжении Охотского побережья, отсутствуя лишь в приустьевых частях рек и ручьев.

По мнению многих исследователей (Корсунская, 1953; Канав, 1859; Шилов и Федорченко, 1964), поверхность этой террасы прослеживается на всех островах Курильской гряды на высоте 20-30 м. По мнению Ю.С. Желубовского (1964), на о. Итуруп существует две террасы с высотами 20-25 и 40-45 м. Однако, многочисленные замеры высоты этой террасы, проведенные авторами на всей площади о. Итурупа, показали, что тыловой шов ее четко устанавливается на высоте 40-60 м, а высота бровки в абразионных уступах изменяется от 15 до 30 м.

Поверхность террасы, ровная, слегка наклонена в сторону берега моря (3-5 $^{\circ}$). Мощность аккумулятивного чехла, сложенного слоистыми суглинками, песками и галечниками, изменяется от 0

бой современный морской клиф, окаймленный узкой полоской каменного пляжа. Возраст террасы определен на основании многочисленных анализов спорово-пыльцевого спектра ее осадочного чехла, как позднечетвертичный.

Морская терраса высотой 3-5 м чисто аккумулятивная и имеет узко локальное распространение. Наиболее хорошо она развита в районе устьев рек Славной и Глуши и обычно приурочена к внутренним частям заливов и бухт или к устьевым частям наиболее крупных рек и ручьев. Сложена терраса чаще всего грубым валуново-галечным материалом. В местах, где она прислонена к уступу более высокой морской террасы, тыловой шов ее выражен очень четко. В сторону моря поверхность террасы переходит в современные пляжи часто не имея выраженной бровки. Это позволяет авторам определять ее возраст как современный.

Морские песчаные пляжи на изученной площади наблюдаются на побережье бух. Медвежьей и в районе м. Челита. Длина морских пляжей до 4 км, ширина достигает 20-30 м. Во время высоких приливов и сильных штормов они почти полностью покрываются водой. На остальном протяжении береговой линии наблюдаются каменистые пляжи шириной не более 10 м. Местами они вообще отсутствуют.

Важную особенность подводного рельефа изученной площади составляет прибрежная островная отмель, соответствующая абразионной террасе (Чемеков, 1961). Глубина ее внешнего края выдерживается в пределах 140-150 м. Ширина отмели со стороны океана около 5 км, а со стороны Охотского моря достигает 20 км. К северу островная отмель переходит в склон Курильской котловины.

Крутизна склона достигает 15-20 $^{\circ}$, ширина составляет 30-40 км. Рельеф его осложнен значительным количеством подводных вулканов и желобов (Удинцев, 1955).

Пролив Фриза, отделяющий о. Итуруп от о. Урупа, имеет тектоническую природу. Максимальная его глубина (890 м) находится в пределах территории листа.

Озерно-аллювиальные равнины на описываемой площади наблюдаются во внутренних частях кальдеры вулкана Медвежьего и в долине р. Цирк, представляющей собой, по-видимому, также днище древней кальдеры. Поверхность равнин плоская, заболоченная с многочисленными остаточными и старичными озерами. Руслу ручьев врезаны незначительно и сложены песчано-илистым материалом.

Эоловые формы рельефа распространены на очень незначительной площади листа. Небольшие песчаные дюны наблюдаются в приустьевой части р.Славной. Образование этих дюн происходит за счет перевеивания ветром песков морских пляжей и береговых валов.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Северо-восточная часть о.Итурупа бедна полезными ископаемыми. Здесь известны небольшие месторождения железа, серы, строительных материалов, рудопроявления цветных металлов, золота и серебра, а также ореолы рассеяния свинца и цинка.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Лимонитовые руды

Месторождение Лимонитовый каскад^{х/} (З)^{хх/} является одним из наиболее крупных месторождений железа на Курильских островах. Изучалось оно В.В.Бочкаревым и Г.М.Власовым (1948ф), и К.К.Зеленовым (1960).

Описание месторождения приводится по данным К.К.Зеленова.

Месторождение расположено в 12 км севернее г.Курильска, на западном склоне влк.Чирип (в 2 км от берега моря), в его кальдере. Стенки кальдеры сложены эффузивами и туфами основного состава, значительно измененными (опаллизированными и каолинизированными) в нижних частях обрывов. В северной части кальдеры имеется несколько неглубоких водоемов и заболоченных участков, соединенных между собой протокой, впадающей в р.Сев.Чирип. Наиболее

^{х/} Название предложено К.К.Зеленовым. По Г.М.Власову это Кальдерное месторождение.

^{хх/} Номера месторождений, проявлений и источников на карте полезных ископаемых.

крупным водоемом является оз.Тихое диаметром около 300 м и глубиной до 8 м. На дне этих водоемов происходит накопление лимонита. Железо поступает из воды кислого холодного источника (дебитом около 60 л/сек), в которой содержится до 75 мг/л алюминия и 188 мг/л закисного железа. Обогащение воды железом происходит за счет разложения горных пород под воздействием кислых парогидротерм. Закисные соли железа с выходом на поверхность окисляются, переходят в окисные. Железо в виде лимонита частично выпадает на дно озера, частично распространяется по всем водоемам на общей площади 0,5 км². Часть железа в виде взвеси выносится р.Сев.Чирип (в воде которой около 3 мг/л железа) в Охотское море. Мощность отложившегося к настоящему времени лимонита изменяется от 2 до 4 м, достигая на отдельных участках 10-12 м. Интенсивное осаждение лимонита создает ежесуточный прирост запасов до 1 т. По данным В.В.Бочкарева и Г.М.Власова (1948ф), толщина слоя лимонита, отложившегося за один год, составляет от 0,5 до 1 см, а общая мощность слоя лимонита составляет здесь не более 2 м. Спектральным анализом установлено, что лимониты отличаются высокой чистотой. По данным химического анализа, количество железа в них от 37,19 до 54,06%; серы от 1,32 до 5,65% и фосфора до 0,05%. Они содержат лишь незначительные примеси никеля, марганца и ванадия. Общие запасы бурого железняка составляют около 0,5 млн.т (Бочкарев и др., 1948ф).

Юго-восточная часть кальдеры (у истоков р.Юж.Чирип) заполнена лимонитизированными брекчиями, состоящими из остроугольных обломков (от 1 до 5-7 см) измененных (опаллизированных и каолинизированных) эффузивов и туфов, сцементированных лимонитом. Этими же породами сложена перемычка (высотой от 10 до 25 м), разделяющая две воронки взрыва (центральную и южную) внутри кальдеры. Встречаются подобные образования также и в верховьях р.Сев.Чирип, где они слагают склоны ее долины высотой до 2-4 м. По данным В.В.Бочкарева и Г.М.Власова (1948ф), эти ожелезненные брекчии содержат от 30 до 50% лимонита и запасы их составляют около 10 млн.т.

Цветные металлы

Свинец и цинк

Свинец и цинк встречаются в виде галенита и сфалерита в Чистореченском полиметаллическом рудопроявлении (6), а также в ореолах рассеяния р.Утиной (8), м.Фриза (1) и м.Громкого (?).

Ореол рассеяния сфалерита и цинка (6) выделен в бассейне р. Утиной по данным шлихового опробования аллювиальных отложений и подтверждается опробованием донных осадков (Бевз и др., 1964ф). Здесь распространены гидротермально-измененные породы тебеньковской свиты. В шлихах содержится до 7 знаков сфалерита. Спектральным анализом донных проб содержание цинка установлено от 0,01 до 0,03%.

Ореол рассеяния цинка в районе м. Фриза (1) выделен по данным металлометрического опробования элювиально-делювиальных отложений и коренных пород (Бевз и др., 1964ф). На площади ореола развиты плиоценовые образования парусной свиты. В пробах, отобранных на площади ореола, спектральным анализом установлено содержание цинка от 0,001 до 0,1%, и в единичных пробах — до 0,3%.

Ореол рассеяния свинца и цинка у м. Громкого (7) выделен также по данным металлометрического опробования коренных пород и делювиальных отложений (Бевз и др., 1964ф). Участок ореола сложен гидротермально-измененными породами парусной свиты. Содержание свинца и цинка в пробах спектральным анализом установлено от 0,01 до 0,1%.

Полиметаллические руды

Чистореченское рудопроявление (6) расположено на Охотском побережье, в районе устья р. Чистой, в 9 км северо-восточнее пос. Парусного. Изучалось оно Ю. С. Желубовским (1952ф), Г. П. Вергуновым (1961) и более детальные работы на нем проведены в процессе геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 (Бевз и др., 1964ф). Рудопроявление приурочено к прожилитизированным и окварцованным туфогенно-эффузивным образованиям тебеньковской свиты и пространственно связано с субширотным разломом. Зона гидротермально-измененных пород протягивается здесь вдоль Охотского побережья, имея ширину от 50 до 250–300 м, на расстоянии 1,4 км. Рудные минералы — сфалерит, галенит, пирит и халькопирит образуют в этих породах мелкую рассеянную вкрапленность, а также прожилки мощностью от нескольких миллиметров до 1–3 см. Встречаются также кварцево-рудные жилы мощностью до 8–10 см с преобладанием кварца.

в береговых обрывах, отмечено более 15 кварцево-рудных жилочек мощностью от 0,5 до 3–5 см, содержащих примерно равные количества рудных минералов (сфалерит, галенит и халькопирит) и кварца. Последний представлен скрытокристаллической яшмовидной разновидностью сургучно-красного цвета. Преобладающее простирание жил 300–320°. Наблюдаются также и поперечные жилы (с простиранием 120°), секущие первые более ранние по времени образования. Зона интенсивного оруденения прослеживается на расстоянии около 50

В 100 м севернее устья р. Чистой в измененных андезитах обнаружены две кварцево-рудные жилы мощностью от 7 до 10 см каждая. Расстояние между ними от 2 до 3 м, простирание их 300°, падение на северо-восток под углом 70–80°. Жильной породой является кварц. Сфалерит, галенит и халькопирит присутствует в виде тонких линзочек, вкраплений и отдельных кристаллов размером до 5–6 мм. Тонко-рассеянную вкрапленность образует пирит.

Непосредственно близ устья р. Чистой, на небольших островках (удаленных от берега моря на 50–70 м), сложенных хлоритизированными андезитами, обнаружено несколько кварцево-рудных жилочек мощностью от нескольких миллиметров до 1–2 см с сульфидной минерализацией, представленной вкрапленностью галенита, сфалерита и халькопирита. Химический анализ штучных проб, отобранных из жил, показал содержание: цинка от 13,60 до 26,44%, свинца от 8,30 до 8,70% и меди от 0,41 до 0,86%. Спектральным анализом, кроме того, устанавливается (в %) наличие серебра — от следов до 0,01, кадмия — от 0,1 до 0,3, ванадия — до 0,01, бора — до 0,1 и индия — до 0,01, а также следы других металлов (Ni, Co, Ti).

Благородные металлы

Золото

Золото отмечено в Чистореченском полиметаллическом рудопроявлении (6). В штучных пробах, отобранных из кварцево-рудных жил, пробирным анализом^X содержание его установлено до 0,8 г/т руды.

Серебро

Серебро также присутствует в кварцево-рудных жилах Чиряпского полиметаллического рудопроявления (6). В трех штучных пробах, отобранных из этих жил, пробирным анализом установлено содержание серебра от 1,2 до 35,8 г/т руды.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Химическое сырье

Сера

Месторождение Кальдерное (5) находится на западном склоне вулканов Чиряп и Богдан Хмельницкий, в 1,5 км от берега Охотского моря. От ближайшего населенного пункта — пос. Китового — месторождение удалено на 5,5 км.

Подход к месторождению весьма сложный. Тропа к нему полностью заросла бамбуком. Доступ в район его расположения возможен только водным путем.

Месторождение изучалось В.В.Бочкаревым и Г.М.Власовым и др. (1948ф), Ю.С.Желубовским (1952ф; 1956), а также геологами Сахалинского геологического управления (Бевз и др., 1965ф; Плева и др., 1965ф). Площадь месторождения представляет собой кальдеру диаметром около 1,5 км. Западная стенка ее прорезана двумя глубокими ущельями рек Сев. и Юж. Чиряп. В обрывах кальдерн, достигающих высоты более 250 м, обнажаются осветленные кварц-каолинитовые, алунитизированные и опалитизированные породы, среди которых залегают серные руды, представленные своеобразными опалово-серными и кварцево-серными новообразованиями, названными Г.М.Власовым (1965) серными кварцитами.

Серные руды этого месторождения по генетическим особенностям подразделяются на метасоматические и сублимационные.

Наиболее распространенными здесь являются метасоматические массивные и крапчатые руды. Они образуют невыдержанные по мощ-

ностью и прожилками серы. Содержание последней достигает 48% (Плева и др., 1965ф). Совместно с серой в рудах присутствуют сульфиды железа (мельниковит, марказит, пирит), алунит, редко рутил и ангидрит. Хорошо сохранившиеся в серных кварцитах реликты текстур эффузивных и пирокластических пород свидетельствуют о метасоматозе. Довольно значительные по размерам залежи метасоматических серных руд наблюдаются в долине р. Сев. Чиряп. В 2 км от ее устья, в береговом обрыве реки, серные кварциты образуют пластовую залежь мощностью от 5–6 до 15 м, протяженностью до 80 м. В нижней части этой залежи залегают сильно каолинизированные и опалитизированные породы, превращенные в рыхлую белую массу, обогащенную сульфидами железа. Сверху рудная залежь перекрывается аллувиально-делювиальными образованиями. В верховьях р. Сев. Чиряп, в районе руч. Теплового, вскрыто (Плева и др., 1965ф) восемь линзообразных залежей серных кварцитов мощностью от 0,1 до 0,8 м. Площадь наибольшей из них составляет 410 км². Содержание серы в массивных рудах типа серных кварцитов установлено в пределах 30–40%. Выходы метасоматических руд крапчатого типа известны также в юго-восточной части кальдерн (верховья р. Юж. Чиряп). Здесь опалитизированные и каолинизированные эффузивы и туфы, слагающие высокие обрывы (до 50–80 м) долины реки, содержат очень редкую крапчатость серы, содержание которой не превышает 7–10%.

В западной части кальдерн, у западных склонов влк. Чиряп, участок осернения площадью около 1 км² представляет собой типичный сернокислотный цирк, заполненный горизонтально залегающими псефито-агломератовыми туфами. Последние под действием серных газов и вод к настоящему времени превращены в опалиты и серные кварциты с содержанием в них общей серы до 30%. Мощность рудных тел и характер изменения осернения с глубиной не изучены.

Серные руды сублимационного типа известны на месторождении на участке, расположенном в долине р. Юж. Чиряп, в 1,5 км от ее устья. Здесь опалово-сульфидные руды образуют зону размером 150x40 м, приуроченную к трещине с некогда существовавшими фумролами. Примерно на 15–20 м в обе стороны от трещины сублимационная сера выполняет многочисленные поры и трещины в опалитизированных и каолинизированных эффузивах. Содержание серы у трещины достигает 18% и по мере удаления от нее падает до 2–3%. По данным Б.Д.Мальцева (Плева и др., 1965ф), серное оруденение су-

Сублимационные серные руды установлены также (Бочкарев и др., 1948ф) в юго-западной части конуса влк. Чирип, на высоте 650-700 м от уровня моря. Здесь на площади не более 250-300 км² имеется шесть действующих фумарол, близ устьев которых образовались бугорки (до 0,7 м высотой) серных отложений с содержанием в них серы до 40-60%. Большая часть серных отложений размывается атмосферными осадками и очень редко сохраняются серные корки мощностью 5-10 см. Запасы серы на этом участке не превышают 2 т.

Общие запасы серы месторождения Кальдерного, утвержденные ВКЗ в 1949 г., составляют 2 тыс. т (Бочкарев и др., 1948ф).

Специальными поисково-ревизионными работами на серу, проведенными Сахалинским геологическим управлением в 1964 г., установлено, что серные руды месторождения Кальдерного с поверхности значительно выщелочены и с глубиной возможно увеличение запасов серы. В связи с этим, для окончательной оценки перспектив этого месторождения рекомендуется проведение дальнейших исследований на глубину геофизическими методами в комплексе с геологической съемкой масштаба 1:10 000 (Плема и др., 1965ф).

Месторождение Медвежье (10) расположено на юго-восточной оконечности п-ова Медвежьего, в кратере действующего вулкана Кудрявого, на высоте 991 м над уровнем моря. От бух. Медвежьей месторождение удалено на 5,5 км (по прямой линии). Это месторождение в 1948 г. было детально изучено Дальневосточным геологическим управлением (Бочкарев и др., 1948ф). Дополнительные исследования на нем были проведены Пятым геологическим управлением (Желубовский и др., 1952ф) и геологами Сахалинского геологического управления (Бевз и др., 1964ф; Плема и др., 1965ф). Площадь месторождения сложена современными лавами, туфами и шлаками основного и среднего состава. В жерловой части вулкана эти образования значительно изменены выделениями высокотемпературных паро-газовых струй и превращены в обеленные опалитовые и каолиновые рыхлые породы, содержащие вкрапления серы и сульфидов железа. Современная фумарольная деятельность на влк. Кудрявом проявляется обильными газовыми выделениями по тонким трещинкам и из широких (до 0,7 м в поперечнике) каналов. Отложения фумарол представлены серой, гипсом и сульфидами железа.

Серные руды представлены тремя разновидностями: кристаллической фумарольной серой, рыхлыми рудами замещения и жильной крупнокристаллической серой. Практическую ценность представляют поверхностные отложения кристаллической серы из фумарольных

газов. Они образуют серную корку мощностью от нескольких сантиметров до 0,6 м. У разломов мощность серной коры увеличивается до 2-3 м (участки с такими мощностями серы выработаны японцами). Жильная сера, представляющая выполнения трещин, интереса не представляет из-за ничтожного ее количества. Рыхлые руды замещения в большинстве случаев непромышленные из-за низкого содержания серы. Всего на месторождении Медвежьем открыто 20 участков с отложениями фумарольной серы на общей площади 2,7 км². Содержание самородной серы в этих рудах на различных участках изменяется от 29,4 до 57,8%. Общие запасы серы месторождения составляют 7 тыс. т (Бочкарев и др., 1948ф).

Геологами Курильской поисково-ревизионной партии Сахалинского геологического управления Б.Д. Мальцевым, Л.П. Зелепухиным и др. (1965ф) на одном участке этого месторождения отмечены серные кварциты. Площадь распространения, форма и характер залегания их не установлены. Нет данных и о содержании серы в породах. Указанными исследователями рекомендуется проведение на этом месторождении поисково-разведочных работ с применением бурения для выяснения запасов серы, содержащейся в серных кварцитах.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные камни

Широко распространенные на площади листа эффузивные образования - андезиты и андезито-базальты могут быть использованы для различных строительных целей. Наиболее ценными в этом отношении являются покровы андезито-базальтов парусной свиты, обнажающиеся в береговых обрывах у пос. Сопочного и у м. Фриза, в 3 км северо-восточнее пос. Славного. Эти плотные породы обладают высокой механической прочностью и образуют плитчатую, реже столбчатую отдельность. По заключению химической лаборатории Сахалинского геологического управления, эти эффузивы могут быть использованы в качестве стенового камня для нужд местного строительства, а также как бутовый камень и щебень (Бевз и др., 1964ф). В качестве бутового камня могут быть использованы также массивные андезито-базальты, слагающие м. Консервный (в 3,5 км северо-западнее пос. Рейдово), а также андезиты, обнажающиеся по юго-восточному побережью бух. Медвежьей (близ пос. Медвежьего). Запасы строительного камня на каждом из перечисленных участков весьма значительны и практически неисчерпаемы.

Строительные пески

Большие скопления песков наблюдаются по бережьям бухт и заливов. Практический интерес в строительном деле могут представлять пески, слагающие морской пляж и береговые валы в бух. Медвежьей. Эти пески хорошо перемиты, обладают равномерно мелкозернистой структурой (модуль крупности 1,8) и состоят из полевых шпатов (80%), кварца (5%) и незначительного количества рудных минералов — магнетита (около 5%).

Пески могут быть использованы как минеральный заполнитель для дорожных и гидротехнических бетонов, для приготовления и вестковых и цементных растворов при штукатурных и кладочных работах, а также для песчаных оснований дорог (Бевз и др., 1964). Запасы песков бух. Медвежьей незначительны и ориентировочно оцениваются в 0,5 млн. м³.

Небольшие залежи аналогичных песков имеются также в приустьевых частях рек Славной и Глушь, а также по побережью бух. 0

Глины

На площади листа белые каолиноподобные глины известны близ пос. Славного. Образовались они за счет гидротермального разложения кислых псаммитовых туфов парусной свиты и генетически причислены к зоне глубинного разлома. Площадь их распространения составляет не более 350–400 м². Качество глин не изучено. Местное население широко использует их в качестве побелочного материала. Имеются также сведения (Желубовский и др., 1952ф) о том, что японцами эти глины разрабатывались и использовались для производства кирпича. На участке распространения глин имеется карьер (15 м длиной и 2,5 м глубиной), у которого сохранились остатки узкоколейной железной дороги.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Источники минеральных вод известны близ действующих вулканов, а также в зонах глубинных разломов.

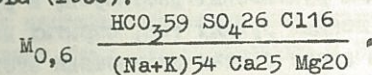
Источники влк. Богдана Хмельницкого (4) расположены внутри его кальдеры. Здесь преобладают холодные источники. Наиболее

крупным является железистый источник, расположенный у оз. Тихого. По данным К.К. Зеленова (1960), он имеет дебит около 60 л/сек. В 1 л его воды содержится до 75 мг алюминия и 188 мг закисного железа, при pH=3. С выходом воды источника на поверхность, железо, окисляясь, выпадает в виде осадка, образуя лимонитовые руды.

В северо-восточной части кальдеры, на небольшом fumarольном поле наблюдаются выходы сернистых паро-газовых струй и горячих вод. Вода мутновато-белая, сильноокислая, с запахом сероводорода. Дебит отдельных источников достигает 0,15–0,20 л/сек. Порода у выходов источников каолинизирована, нередко превращена в рыхлую или вязкую беловато-желтую глиноподобную массу.

Источники влк. Кудрявого (9) расположены на его северо-восточном склоне, на высоте 200 м над уровнем моря. Здесь группа горячих минеральных ключей образует небольшое озеро площадью около 500 м². У уреза воды озера расположены головки трех источников. Еще два источника выходят из андезитовых лав, по отверстиям (грифонам) диаметром около 15–20 мм. Вода источников прозрачная, без запаха, со слабым кислым вкусом, температура ее 34°C, суммарный дебит 5–5,5 л/сек. Вода имеет бикарбонатно-сульфатно-натриево-кальциевый состав при pH=6,9. Сухой остаток — 0,608 г/л.

Химический состав воды этого источника приводится по данным В.В. Иванова (1956):



На побережье Охотского моря, в 120 м северо-восточнее м. Коричного, имеется сернокислый минеральный источник (2), причисленный к трещинам в измененных эффузивных породах тебенювской свиты. Дебит его не более 0,15 л/сек, температура 20–25°C. Вода замутненная, с запахом сероводорода, кислая. В составе анионов присутствуют (в мг/л): SO₄ (1124,2), Cl (63,82), свободная CO₂ (455,4), из катионов преобладают Na+K (193,93) и Ca (146,0), присутствуют также Mg (71,74) и Fe (65,3); сухой остаток составляет 1,673 мг/л, pH менее 4 (Анализ выполнен Л.В. Жерновой).

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Из всех известных полезных ископаемых наибольшего внимания в настоящее время заслуживает сера. Наиболее перспективными являются гидротермально-метасоматические серные руды Кальдерного месторождения. Возможно, что залежи этих руд в приповерхностных частях в значительной степени выщелочены, и вполне возможно появление более богатых руд на более глубоких горизонтах. В связи с этим на Кальдерном месторождении целесообразно проведение дальнейших поисково-разведочных работ с применением бурения и геофизических исследований.

На месторождении Медвежем известны серные руды фумарольного происхождения. Запасы этих руд незначительны (7 тыс. т), и перспектив на увеличение запасов нет. В связи с этим месторождение промышленного значения не имеет.

Заслуживают также некоторого внимания полиметаллические рудопроявления и ореолы рассеяния. Полиметаллическая минерализация ассоциирует с зелеными туфами тебеньковской свиты и приурочивается к зонам разломов глубинного заложения. Чистореченское полиметаллическое рудопроявление представлено серией маломощных жил и прожилков, выполняющих трещины отрыва в пропилитизированных андезитах тебеньковской свиты. Возможно, что рудопроявляющие эффузивы служат экраном для рудоносных растворов, а рудные жилы являются апофизами более мощных рудных тел, скрытых на глубине под покровом эффузивов. В связи с этим на площади этого рудопроявления, а также на ореолах рассеяния свинца и цинка, целесообразно проведение поисково-съёмочных работ масштаба 1:10 000 с применением геофизических исследований.

Наличие промышленных полиметаллических и золото-серебряных месторождений в Японии, пространственно связанных с "формацией зеленых туфов", значительно повышает перспективы изученной площади на полиметаллы, а также золото и серебро.

Определенное бальнеологическое значение представляют термальные источники влк. Кудрявого.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

род, различных по степени водопроницаемости, и интенсивной вулканической деятельностью. Первые наиболее полные и комплексные исследования подземных вод Курильских островов проведены Ю.С. Желубовским, Б.В. Стириковичем, Л.Е. Михайловым и др. (1952). В целом о. Итуруп относится к складчатой гидрогеологической области, характеризующейся сложным геологическим строением и разнообразием водоносных горизонтов, взаимосвязанных друг с другом.

В пределах площади листа выделяются следующие водоносные горизонты: аллювиальных отложений, аллювиально-озерных отложений, современных морских отложений, отложений четвертичных морских террас, четвертичных вулканогенных образований и вулканогенно-осадочных отложений неогенового возраста.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений. Аллювиальные отложения наблюдаются лишь в низовьях рек Славной и Медвежьей, где ими сложены поймы и невысокие (до 3-5 м) надпойменные террасы. По условиям залегания воды являются поровыми со свободной поверхностью. Питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и гношения поверхностных вод, стекающих со склонов долин. Глубина залегания вод от 0,5 до 3-4 м. Разгрузка их происходит непосредственно в речную сеть. В колодце, оборудованном на поверхности надпойменной террасы в пос. Славное, воды вскрыты на глубине 2,9 м (Иванов, 1954ф). Приток составляет 0,5 м³/час. Воды используются местными жителями для удовлетворения питьевых и хозяйственных нужд. По заключению В.В. Иванова (1954), они могут использоваться и для производственно-технических целей. Запас вод ограничен, ввиду незначительной площади развития аллювиальных отложений.

Водоносный горизонт озерно-аллювиальных отложений наблюдается в верховьях р. Славной и в долине р. Цирк. Озерно-аллювиальные отложения выполняют котловинообразные понижения рельефа (кальдеры), которых поток грунтовых вод направлен от периферии к центру. Слабо врезанная речная сеть не успевает сбрасывать излишки, в чем объясняется высокий уровень грунтовых вод, приводящий к заболачиванию большого количества мелких озер и заболоченных участков. Воды пресные. Питание их осуществляется за счет инфильтрации

По-видимому, значительные и предположительно могут быть использованы в народном хозяйстве, но, ввиду удаленности и труднодоступности площадей их развития, в настоящее время они не представляют интереса.

Водоносный горизонт современных морских отложений развит на отдельных участках побережий в виде пляжей, береговых валов и аккумулятивных морских террас высотой 3–5 м. Такие отложения наблюдаются в устье р.Славной и р.Глушь, а также на побережье бух.Медвежьей. Воды описываемого горизонта являются поровыми со свободной поверхностью. Питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поглощения поверхностных вод, стекающих с прилегающих береговых склонов. Глубина залегания поверхности вод от 0 до 3–4 м. Режим водоносного горизонта сравнительно постоянный. Производительность колодцев при понижении уровня на 0,3–0,5 составляет от 0,14 до 3,6 м³/час (Желубовский и др., 1952ф). В колодцах, расположенных на пляжах, наблюдаются колебания уровня воды, связанные с приливами и отливами. При значительном отборе воды происходит подсос морских вод. Воды этого горизонта пригодны для бытового и производственно-технического водоснабжения. Эксплуатацию их следует осуществлять колодцами глубиной до 5–6 м.

Водоносный горизонт отложений морских террас представлен песчано-галечным материалом с прослоями и линзами супесей и суглинков. Воды по характеру накопления и циркуляции относятся к пластово-поровым, безнапорным. Питание их осуществляется за счет атмосферных осадков и подтока из сопряженных водоносных горизонтов. Выходы вод этого горизонта приурочены к верхним частям бортов речных долин или к морским береговым обрывам. Дебит источников достигает 1,5–3 м³/час. Воды пресные. Общая минерализация их 0,1–0,2 г/л. Жесткость 3,9–4,9 (в немецких градусах). По составу воды различные: хлоридно-гидрокарбонатные натриево-магниевые или гидрокарбонатно-хлоридные магниевые-натриевые, что связано, по-видимому, с подтоком из различных сопряжений водоносных горизонтов. Реакция вод обычно слабощелочная (рН=5,5–6,8).

Воды этого горизонта могут использоваться в бытовых и производственно-технических целях (Иванов, 1954ф). Эксплуатацию рекомендуется осуществлять шахтными колодцами.

Водоносный горизонт четвертичных вулканогенных образований представлен стратовулканическими толщами различных вулканических

сооружений. В них пласты эффузивных пород мощностью до нескольких десятков метров чередуются с пластами легко водопроницаемых агломератов и туфов, мощность которых, как правило, меньше, чем эффузивов. Таким образом, эффузивы играют роль водоупоров, а пласты агломератов и туфов – роль водоносных горизонтов. Ввиду невидержанности отдельных пластов эффузивов и их трещиноватости воды различных горизонтов, по-видимому, взаимосвязаны. Питание вод этого горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и таяния снежников, долго сохраняющихся летом в верхних частях вулканов. Разгрузка происходит обычно в глубоко врезанных речных долинах или в морских береговых обрывах, которыми заканчиваются склоны вулканов Чирип, Камуй и Медвежий. По условиям накопления и циркуляции здесь могут быть воды пластовые, поровые и трещинные. Как правило, преобладает смешанный тип. Воды пресные, слабо минерализованные, но в случае действующих вулканов на участках, прилегающих к фумарольным полям, их минерализация резко возрастает.

Ввиду больших мощностей стратовулканических толщ и их широкого площадного распространения, описываемый водоносный горизонт может иметь значительные запасы подземных вод, несмотря на высокие коэффициенты стока отдельных склонов вулканических сооружений. Этим объясняется большой дебит отдельных источников до 36 м³/час (Иванов, 1954ф) и их сравнительно постоянный режим. Воды этого горизонта могут быть использованы в бытовых и производственно-технических целях. Эксплуатацию вод целесообразно вести скважинами, располагая их в нижних частях слабо расчлененных вулканических склонов. Возможно наличие слабо напорных вод.

Водоносный горизонт вулканогенно-осадочных отложений неогенового возраста охватывает складчатые отложения тебенковской (N₁?), камуйской (N₁₋₂) и парусной (N₂) свит. В разрезе их присутствуют как плохо водопроницаемые породы: пластовые тела эффузивов, плотные, хорошо литифицированные мелкообломочные и пещовые туфы, окремненные алевролиты и песчаники, так и пласты сравнительно легко водопроницаемых пород: туфобрекчи, туфо-конгломераты, туфогравелиты и грубозернистые песчаники, слабо литифицированные туфы, пористые и трещиноватые эффузивы.

Объединение в один водоносный горизонт перечисленных отложений сделано, до некоторой степени, условно, ввиду невидержанности их мощности, а также фациальной изменчивости разрезов свит. По условиям накопления и циркуляции подземные воды описываемого

горизонта могут быть поровыми, пластовыми и трещинными. В действительности, по-видимому, преобладает смешанный тип.

Глубина залегания вод различна и, в зависимости от характера рельефа и глубины вреза речной сети, может достигать до 100 м. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков, подтока из сопряженных водоносных горизонтов и в некоторых случаях, возможно, за счет поверхностных водотоков. Выходы вод этого горизонта приурочены к бортам речных долин и морским береговым обрывам. Дебит источников обычно не превышает 0,1-0,15 м³/час. По составу воды могут быть различными. Преобладают гидрокарбонатные магниевые-натриевые с небольшой минерализацией. Они могут использоваться для бытовых и хозяйственных нужд.

Для целей водоснабжения населением о.Итуруп в настоящее время используются воды верхних водоносных горизонтов (современных аллювиальных, озерно-аллювиальных отложений и образований, слагающих морские террасы), имеющих глубину залегания не более 2-3 м.

При переходе на подземное водоснабжение наиболее перспективными следует считать водоносные горизонты неогеновых отложений и четвертичных вулканогенных образований. Разведку и эксплуатацию этих вод следует осуществлять скважинами.

ЛИТЕРАТУРА

Опубликованная

Аверьянов И.П. О породах типа "зеленые туфы" северо-восточной части о.Кунашир. Тр.СахКНИИ, СО АН СССР, вып.10, 1961.

Безруков П.Л., Зенкевич Н.Л., Канаев В.Ф., Улинцев Г.Б. Подводные горы и вулканы Курильской дуги. Тр.Лаб.океанологии АН СССР, вып.13, 1958.

Вергунов Г.П. Очерк геологии и металлогении южной части Курильского архипелага. Тр.СахКНИИ, СО АН СССР, вып.10, 1961.

Власов Г.М., Петраченко Е.Д. Метасоматические месторождения серы Камчатки и Курильских островов. - Советская геология, № 5, 1965.

Влодавец В.И. О происхождении пород, обычно называемых туфоловами и игнимбритами. Тр.Лаб.вулк.АН СССР, вып.14, 1957.

Волков А.Н., Лившиц М.Х., Сергеев К.Ф., Спирик И.М., Соловьев С.Л., Таболяков А.Я., Туезов И.К. Глубинное строение Курильской зоны современного вулканизма. - В кн.: Проблемы вулканизма (Материалы ко второму Всесоюзному вулканологическому совещанию), 1964.

Горшков Г.С. Действующие вулканы Курильской островной дуги. Тр.Лаб.вулк.АН СССР, вып.13, 1958.

Горшков Г.С. Петрографический и химический состав лав Курильских вулканов. - В кн.: Геология СССР, т.31, Камчатка, Курильские и Командорские острова, ч.1, 1964.

Горячев А.В. Некоторые особенности новейшей тектоники Курильской островной дуги. - Советская геология, № 10, 1960.

Ерохов В.Ф. Новые данные о возрасте неогеновых отложений северо-восточной части о.Итуруп. - Докл.АН СССР, т.130, № 2, 1960.

Желубовский Ю.С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000, листы К-55, Л-55 (южная группа Курильских островов). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1956.

Желубовский Ю.С. Карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:1 000 000, листы К-55, Л-55 (южная группа Курильских островов). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, 1956.

Желубовский Ю.С., Прялухина А.Ф. Стратиграфия Курильских островов. - В кн.: Геология СССР, т.31-Камчатка, Курильские и Командорские острова, ч.1, 1964.

Желубовский Ю.С. Тектоника и история геологического развития Курильских островов. - В кн.: Геология СССР, т.31-Камчатка, Курильские и Командорские острова, ч.2, 1964.

Зеленов К.К. Вынос растворенного алюминия термальными водами Курильской гряды и некоторые вопросы образования геосинклиналильных месторождений бокситов. Изв.АН СССР, сер. геол. № 3, 1960.

Иванов В.В. Гидротермы очагов современного вулканизма Камчатки и Курильских островов. Тр.Лаб.вулк., АН СССР, вып.12, 1956.

Канаев В.Ф. Геоморфологические наблюдения на Курильских островах. Тр.института океанологии, т.32, 1959.

Катушенок И.И. О месторождении ванадиевых титаномагнетитов на Курильских островах. Сообщения СахКНИИ, СО АН СССР, вып.7, 1959.

Корсунская Г.В. Курильская островная дуга. Географиздат, 1958.

Косминская И.П., Зверев С.М., Вейцман П.С., Тулина Ю.В., Кракшина В.Н. Основные черты строения земной коры Охотского моря и Курило-Камчатской зоны Тихого океана по данным глубинного сейсмического зондирования. Изв.АН СССР, сер.геоф., № 1, 1963.

Кропоткин П.Н., Шахварстова К.А. Геологическое строение Тихоокеанского подвижного пояса. Наука, 1965.

Набоко С.И. Вулканические эксгальции и продукты их реакций. Тр.Лаб.вулк.АН СССР, вып.16, 1959.

Набоко С.И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд.СО АН СССР, 1963.

Ротман В.К. Вулканогенные формации внутренней вулканической дуги Камчатки. - В кн.: Материалы по геологии Дальнего Востока и Забайкалья. ВСЕГЕИ нов.сер.81, 1963.

Святловский А.Е. Новейшие движения земной оболочки и вулканизм в районе Курило-Камчатской островной дуги. Тр.Лаб.вулк.,АН СССР, вып.13, 1958.

Сергеева В.Б. К вопросу стратиграфии неогеновых отложений о.Итуруп, Докл.АН СССР, т.156, № 4, 1964.

Сноу Г.Д. Курильская гряда. Зап.об-ва изуч.Амурского края. т.8, вып.1, Владивосток, 1902.

Соловьев О.Н., Гайнанов А.Г. Особенности глубинного геологического строения переходной зоны от Азиатского материка к Тихому океану в районе Курило-Камчатской островной дуги. - Советская геология, № 3, 1963.

Удинцев Г.Б. Рельеф Курило-Камчатской впадины. Тр.инст.океанологии АН СССР, т.ХП, 1955.

Федорченко Б.И., Шилов В.Н. Проблема четвертичных оледенений о.Парамушир и связанные с ней вопросы стратиграфии четвертичных отложений. Тр. СахКНИИ, СО АН СССР, вып.17, 1964.

Чемехов Ю.Ф. Четвертичные трансгрессии Дальневосточных морей и северной части Тихого океана. Тр.Инст.геолог. АН СССР, вып.8, 1961.

Фондовая

Бевз В.Н., Шапошников А.В., Родников А.Г., Кильдешевский Е.И. Геологическое

строение и полезные ископаемые северной части о.Итуруп. Отчет Итурупской ГСП по результатам геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 за 1963 г. Фонды СГУ, 1964.

Бевз В.Е., Шапошников А.В. Геологическое строение и полезные ископаемые полуострова Чирпи (о.Итуруп, листы L-55-XXII; XXIII; XXIX). Отчет Итурупской ГСП по результатам геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 за 1964 г. Фонды СГУ, 1965.

Бочкарев В.В., Власов Г.М., Марков А.К., Массеров Н.И., Остроумов Р.Е. Геолого-промышленный отчет о поисковых и разведочных работах на серу на островах Итуруп и Кунашир в 1948 г. Фонды СГУ, 1948.

Вергунов Г.П., Гуменный Ю.К., Прялухина А.Ф. Геология и металлогения южной части Курильского архипелага. Окончательный отчет по теме З/57 за 1957-1960 гг. Фонды СахКНИИ, СО АН СССР. 1961.

Горячев А.В. Основные закономерности тектонического развития Курило-Камчатской складчатой зоны. Дисс.на соиск. уч.степ.канд. геол.-минер.наук, 1965.

Желубовский Ю.С., Иванова М.Я., Стржкович Б.В., Соколов Н.Н., Толстухин О.Н., Чапышев В.М., Чумакова В.А. Геологическое строение, гидрогеология и полезные ископаемые Курильских островов. Фонды СГУ, 1952.

Желубовский Ю.С. Геологическое строение и полезные ископаемые Курильских островов. Дисс.на соиск.уч.степ. канд.геол.-минер.наук. Фонды ВСЕГЕИ, 1962.

Иванов В.В. Термальные воды Курильских островов. Фонды СГУ, 1954.

Катушенок И.И. Рудопроявления и рудные месторождения на Сахалине и Курильских островах. Фонды СГУ, 1954.

Королева Т.П., Смирнов И.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист L-55-XXXIII. Объяснительная записка. Рукопись. Фонды СГУ, 1964.

Лившиц М.Х., Суворов А.А., Якунина Н.А., Жильцов Э.Г. Региональные сейсмические исследования строения земной коры в области перехода от Азиатского к Тихому океану. Фонды СГУ, 1963.

Мяги К., Уруно К. Стратиграфическое и петрографическое изучение формации "зеленых туфов" на о-ве Ога. - Журн.: "Тисицутаку дзасси", т.62, № 728, 1956. (Пер.библи. СахКНИИ, 1963).

Минато М.О. О четвертичной геологии острова Хоккайдо. Журн.: "Кагаку", т.25, № 3, 1955. (Пер.библ.СахКНИИ, 1962).

Немото Т., Саса Я. Геологическая карта о.Итуруп масштаба 1:250 000. Фонды СО ВНИГРИ, 1960.

Пискунов Б.Н. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, листы L-55-ХУШ, L-56-ХШ. Объяснительная записка. Рукопись. Фонды СГУ, 1965.

Плема В.В., Мальцев Б.Д., Дуничев В.М. Зелепухин Л.П., Клиник Б.Е., Кильдюшевский Е.И., Воронин Н.П., Тумали В.Н. Отчет о поисково-ревизионных работах на серу на островах Кунашире и Итуруп (Курильские острова) в 1964 г. Фонды СГУ, 1965.

Сергеев К.Ф. Основные закономерности развития земной коры района Курильской островной гряды в кайнозойскую эру (на примере северной группы островов). Дисс. на соиск.уч.степ. канд. геол.-минер.наук. Фонды СахКНИИ, 1963.

Сиплатов В.А., Рыбин Ф.В. Отчет о работе морской гравимангнитной партии II/57-58 на островах Кунашир, Итуруп, Шикотан. Фонды СГУ, 1959.

Фудзюка К. Изучение зеленых туфов Японии. - Журн.: "Кагаку", т.26, № 9, 1956. (Пер.библ.СахКНИИ, 1956).

Приложение I

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

№ п/п	Фамилия и инициалы авторов	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый № или место издания
1	2	3	4	5
1	Бевз В.Е., Шапошников А.В., Родников А.Г., Кильдюшевский Е.И.	Геологическое строение и полезные ископаемые северной части о.Итуруп. Отчет Итурупской партии по результатам геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 за 1963 г.	1964	Фонды СГУ, 02519
2	Бевз В.Е., Шапошников А.В.	Геологическое строение и полезные ископаемые о-ва Чирипа (о.Итуруп). Отчет Итурупской партии по результатам геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 за 1964 г.	1960	Фонды СГУ, 02662
3	Бочкарев В.В., Власов Г.М., Марков А.К., Массеров Н.И., Остроумов Р.Е.	Геолого-промышленный отчет о поисковых и разведочных работах на серу на островах Итуруп и Кунашир в 1948 г.	1948	Фонды СГУ, 286

I	2	3	4	5
4	Желубовский Ю.С., Иванова М.Я., Сырикович Б.В., Соколов Н.Н., Толстихин О.Н., Чапышев В.М., Чумакова В.А.	Геологическое строение, гидрогеология и полезные ископаемые Курильских островов. Отчет по комплексной геологической съемке масштаба 1:500 000, проведенной партией № 515 5-го ГУ на Курильских островах в 1951 г.	1952	Фонды СГУ, № 01417
5	Желубовский Ю.С.	Карта полезных ископаемых СССР масштаба 1:1 000 000. Лист К, L-55 (вторая группа Курильских островов). Объяснительная записка	1956	Госгеолтехиздат
6	Зеленов К.К.	Вынос растворенного алюминия термальными водами Курильской гряды и некоторые вопросы образования геосинклинальных месторождений оксидов	1960	Изд-во "Наука",
7	Иванов В.В.	Термальные воды Курильских островов	1954	Фонды СГУ, 1210

I	2	3	4	5
8	Плема В.В., Мальцев Б.Д., Дуничев В.М., Зеленухин Л.П., Клинок Б.Е., Кильдошевский Е.И., Воронин Н.П., Тумали В.Н.	Отчет о поисково-ревизионных работах на серу на островах Кунашире и Итуруп (Курильские острова) в 1964 г.	1965	Фонды СГУ, 2661

Приложение 2

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ И НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТАХ L-55-XXII, XXIII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (К-коренное, Р-россыпное)	№ использованного материала по списку (прилож. I)
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Черные металлы					
Лимонитовые руды					
3	IY-1	Лимонитовый каскад	Ранее не эксплуатировалось	К	2; 6
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Химическое сырье					
Сера					
5	IY-1	Кальдерное	Ранее не эксплуатировалось	К	2; 3; 8
10	IY-5	Медвежье	Ранее эксплуатировалось	К	I; 3; 8

Приложение 3

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ L-55-XXII, XXIII КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Название (местонахождение) проявления и вид полезного ископаемого	Характеристика проявлений	№ использованного материала по списку (прилож. I)	Примечание
ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ РУДЫ					
6	IY-3	Чистореченское	Гидротермально-измененные породы с прожилково-вкрапленным оруденением. Содержание Pb - до 8,7%, Zn - до 26,44 и Cu - до 0,86%	I; 4; 5	
Цветные металлы					
Свинец и цинк					
7	IY-4	м. Громкий	Металлометрический ореол. Содержание в пробах Pb - до 0,1%, Zn - до 0,1%	I	
I	III-4	м. Фриза	Металлометрический ореол. Содержание в пробах Zn - до 0,3%	I	

Продолжение прилож.3

1	2	3	4	5	6
8	IУ-4	Р.Утиная	Шлиховой и металлометрический ореол. Содержание сфалерита до 7 знаков, Zn - до 0,3%	I	
Минеральные источники					
2	Ш-5	м.Корицкий	Сернокислые, сульфатно-бикарбонатные воды; t-20-25°C	I	
4	IУ-1	влк.Чирип	Железистые холодные воды	4;7	С источником связано образование месторождения железа (лимонитовых руд)
9	IУ-5	влк.Кудрявый	Сульфатно-бикарбонатные воды; t-34°C	4;7	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
Стратиграфия	8
Интрузивные и экструзивные образования	33
Тектоника	41
Геоморфология	49
Полезные ископаемые	56
Подземные воды	66
Литература	70
Приложения	75