

Г. С. ГОРШКОВ

**ДЕЙСТВУЮЩИЕ ВУЛКАНЫ
КУРИЛЬСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ**

Курильская островная дуга протягивается на границе Тихого океана и Охотского моря почти на 1200 км — от мыса Лопатка на Камчатке до острова Хоккайдо на юге. Крайним северо-восточным островом является низменный Шумшу, крайним юго-западным — Кунашир. Острова Курильской цепи делятся на две группы — Большая Курильская гряда, где расположены почти все вулканы, и Малая Курильская гряда, лежащая к востоку от о-ва Кунашир, в которую входят о-в Шикотан и пять мелких островков.

После воссоединения Курильских островов оказалось возможным продолжить их изучение, успешно начатое первооткрывателями Курильской гряды — русскими казаками-землепроходцами — еще в начале XVIII столетия (Татаринов, 1784). В 1875 г. острова были переданы Японии, однако японские ученые не уделили изучению курильских вулканов достаточного внимания, и наши знания о вулканах Курильских островов фактически остались на уровне второй половины XIX века. Поэтому к 1945 г. Курильская вулканическая дуга оказалась одной из наименее изученных среди других вулканических зон земного шара. Специально вулканологические исследования производил здесь только Мильн; в 1878 г. он осмотрел с борта корабля всю гряду, а в 1885 г. посетил два южных острова — Кунашир и Итуруп. На всей гряде Мильн насчитывал 52 вулкана, в том числе 17 проявляющих признаки активности (Milne, 1879, 1886). В 1934—1935 гг. детальному исследованию подвергся вновь образовавшийся побочный конус вулкана Алаид — кратер Такетоми (Tanakadate, 1934; Tanakadate and Kuno, 1935; Kuno, 1935).

С весны 1946 г. автор настоящей статьи по инициативе академика А. Н. Заварицкого начал исследования вулканов Курильской дуги. Тяжелые природные условия и обширность района исследований тормозили работу и не давали возможности быстро закончить ее. Однако в результате исследований, охвативших в той или иной мере все острова гряды, был получен материал, характеризующий эту интереснейшую вулканическую область. Стало ясным общее число вулканов и их распределение по островам, число и расположение действующих вулканов; описаны основные черты морфологии большинства вулканов; был открыт ряд новых вулканов, в том числе и проявляющих признаки активности; на многих вулканах были совершены восхождения. Значительная часть вулканов была посещена впервые. Собранный каменный материал позволил составить представление о петрографическом составе лав современных и более древних извержений и дал возможность произвести химический анализ

лав многих вулканов. Тщательный анализ многочисленной литературы, касающейся Курильских островов, преимущественно старой русской, позволил дать хронологию извержений, уточнив и изменив многие даты, вошедшие в капитальные сводки (Горшков, 1954).

Недавно Издательством АН СССР был выпущен «Каталог действующих вулканов Курильских островов», составленный Г. С. Горшковым. Настоящее сообщение имеет целью расширить сухое паспортное описание каталога и дать более связное представление о действующих вулканах этой обширной страны современного вулканизма. Чтобы сократить объем статьи, фотографии вулканов, имеющиеся в каталоге, не повторяются. В необходимых случаях даются ссылки на соответствующие фигуры каталога. Все фотографии, помещенные в настоящей статье и каталоге, сняты автором в 1946—1954 гг.

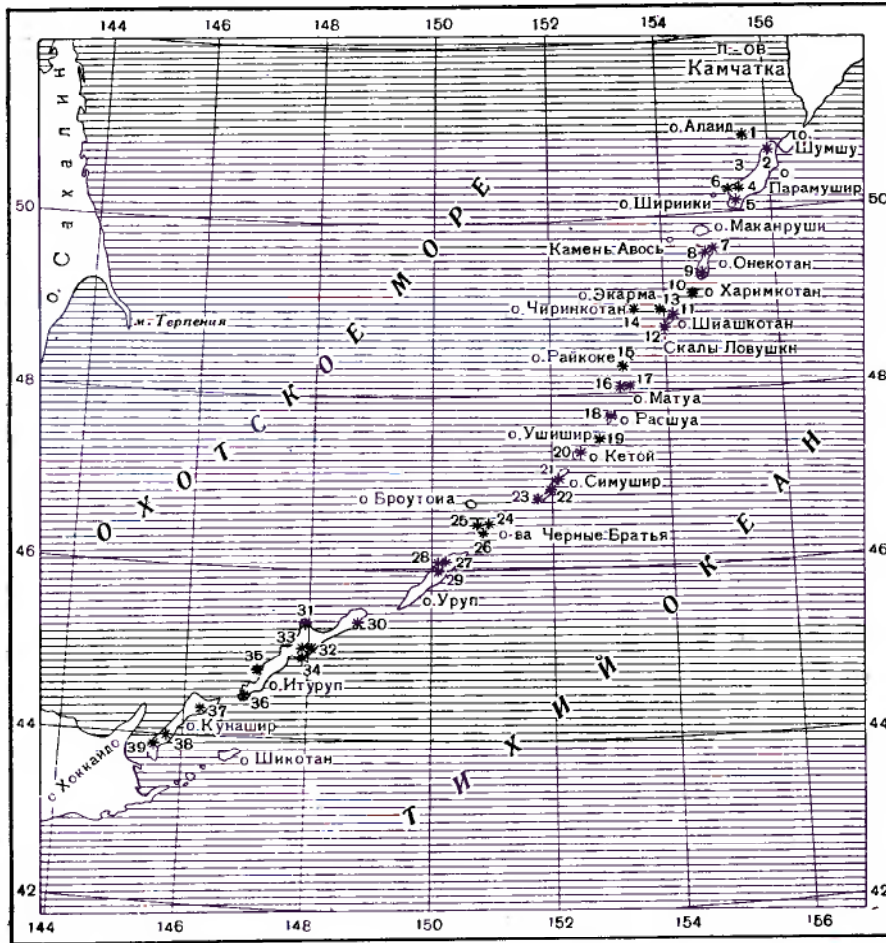
Курильская дуга, подобно некоторым другим островным дугам, является двойной. Внешняя дуга выходит над уровнем моря только в крайней юго-восточной части в виде Малой Курильской гряды. Ее подводное продолжение к северо-востоку, о контуренное автором в 1947 г. на основе

Таблица 1

Действующие вулканы Курильских островов

Северные Курилы	<i>О-в Расшуа</i>
<i>О-в Алаид</i>	18. Вулкан Расшуа
1. Вулкан Алаид	<i>О-в Ушишир</i>
<i>О-в Парамушир</i>	19. Вулкан Ушишир
2. Вулкан Эбеко	<i>О-в Кетой</i>
3. Вулкан Чикурачки	20. Вулкан Пик Палласа
4. Вулкан Татарина	<i>О-в Симушир</i>
5. Кальдера Карпинского	21. Вулкан Пик Престо
6. Вулкан Пик Фусса	22. Кальдера Заварицкого
Северное звено	23. Горящая сопка
Центральных Курил	Южные Курилы
<i>О-в Онекотан</i>	<i>О-в Чирпой</i>
7. Вулкан Асырмьинтар	24. Вулкан Черного
8. Вулкан Пик Немо	25. Вулкан Сноу
9. Вулкан Пик Креницына	<i>О-в Брат Чирпоев</i>
<i>О-в Харимкотан</i>	26. Вулкан Брат Чирпоев
10. Кратер Севергина	<i>О-в Уруп</i>
<i>О-в Шишикотан</i>	27. Вулкан Трезубец
11. Вулкан Синарка	28. Вулкан Берга
12. Вулкан Кунтомиятар	29. Вулкан Колокол
<i>О-в Экарма</i>	<i>О-в Итуруп</i>
13. Вулкан Экарма	30. Вулкан Медвежий
<i>О-в Чиринкотан</i>	31. Вулкан Чирип
14. Вулкан Чиринкотан	32. Вулкан Баранского
Южное звено Центральных Курил	33. Вулкан Тебенькова
<i>О-в Райкоке</i>	34. Вулкан Иван Грозный
15. Вулкан Райкоке	35. Вулкан Атсонупур
<i>О-в Матуа</i>	36. Вулкан Берутарубе
16. Вулкан Пик Сарычева	<i>О-в Кунашир</i>
17. Подводные вулканы 1924 г.	37. Вулкан Тятя
	38. Вулкан Менделеева
	39. Кальдера Головина

морских карт и названное Палеокурилами, было впоследствии детально исследовано экспедициями Института океанологии на э./с. «Витязь» и получило название подводного хребта Витязя. Эта часть дуги, судя по обнажениям о-ва Шикотан, сложена верхнемеловыми глинистыми сланцами, согласно перекрытыми третичной вулканогенной формацией; здесь же встречаются габбродиоритовые интрузии. Действующих вулканов в районе Малой Курильской гряды нет, сохранились только остатки двух, по-видимому четвертичных, вулканов — Ноторо и Томари (на о-ве Шикотан).



Фиг. 1. Карта действующих вулканов Курильской гряды.

Внутренняя дуга — Большая Курильская гряда — включает подавляющее число потухших вулканов и все действующие. Фундаментом современных вулканов являются третичные осадочно-вулканогенные породы и интрузии лейкократового гранодиорита третичного возраста. Более древние породы обнаруживаются только в ксенолитах.

В расположении вулканов намечаются определенные закономерности, несомненно связанные с общей тектоникой дуги. В соответствии с поставленной задачей остановимся только на действующих вулканах и преимущественно на их морфологии.

Описание вулканов ведется в географическом порядке с севера на юг. Опубликованные нами в 1948 и 1954 гг. карты вулканов Курильских островов (Горшков, 1948, 1954) устарели. В результате исследований летом 1954 г., когда были осмотрены все острова гряды, на карту было нанесено несколько новых вулканов, а некоторое число самостоятельных вулканов было с карты изъято. Общее число вулканов мы теперь определяем в 90; по-видимому, учтены все вулканы. Дальнейшие исследования могут обнаружить не более 5—10 древних, разрушенных вулканов, преимущественно на островах Уруп и Итуруп. Число действующих вулканов на Курилах, включая подводные, — 39, т. е. около 10% всех действующих вулканов мира.

Острова Большой Курильской гряды, а с ними и вулканы можно разделить на несколько районов: 1. Северные Курилы — от Алаида и Шумшу на севере до Парамушира и Ширинки на юге; широкий Четвертый Курильский пролив отделяет этот район от следующего. 2. Северное звено Центральных Курил — от Онекотана и Макару на севере до Шиашкотана, Экармы и Чиринкотана на юге; широкий и глубокий пролив Крузенштерна является южной границей второго района. 3. Южное звено Центральных Курил — от Райкоке на севере до Симушира на юге; от следующего к югу района он отделен проливом Буссоль. 4. Южные Курилы — о-в Уруп и о-ва Черные братья с о-вом Броутона, о-в Итуруп, о-в Кунашир. Описание вулканов ведется по указанным районам, для которых в соответствующих местах даны обзорные карты.

Общая карта действующих вулканов Курильских островов дана на фиг. 1, а в табл. 1 приведен список вулканов.

СЕВЕРНЫЕ КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА

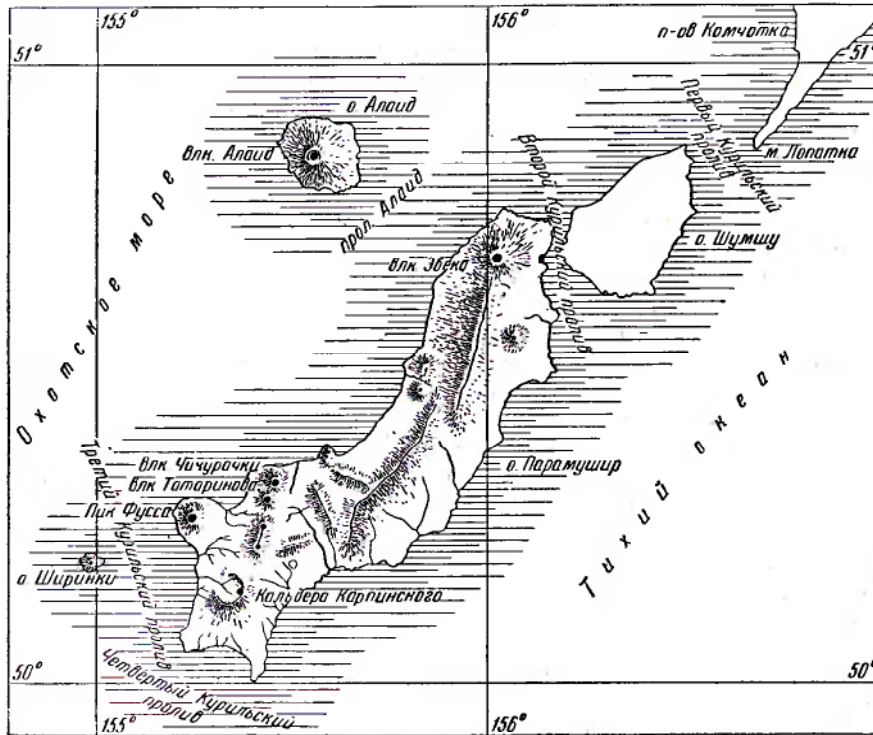
К юго-западу от Камчатки за Первым Курильским проливом начинается цепь островов Большой Курильской гряды. В северную группу входят четыре острова: Алайд, Шумшу, Парамушир и Ширинки (фиг. 2). Острова Шумшу и Парамушир лежат в ряду общего простираения дуги; о-в Ширинки расположен к западу от берегов Парамушира; еще далее к западу, вне основного ряда, находится о-в Алайд. Всего в этой группе насчитывается 22 вулкана, 6 из которых (на островах Алайд и Парамушир) действующие. О-в Ширинки является одиночным потухшим вулканом, а о-в Шумшу, единственный среди всех остальных островов Большой Курильской гряды, не имеет ни действующих, ни потухших вулканов.

Остров Алайд

Алайд — самый северный и наиболее высокий среди островов Курильского архипелага. Это одиночный вулкан, образующий изолированный остров, который поднимается из вод Охотского моря в 20 км к северо-западу от берегов о-ва Парамушир и имеет в плане очертания вытянутого в северо-западном направлении овала размером 13×17 км. Северная точка острова находится на 50° 55' с. ш. Вулкан Алайд — почти правильный, сильно усеченный конус, склоны которого образуют типичный несколько вогнутый профиль логарифмической кривой. Древний вершинный кратер диаметром 1300—1500 м сильно разрушен и широко открыт к югу; гребень его хорошо сохранился в виде полукольца только в северо-западной части. Восточная часть гребня кратера, так называемый Пик Главный, представляет наивысшую точку вулкана — 2339 м над уровнем моря. Так как вулкан поднимается со дна моря, глубина которого в этом месте достигает

приблизительно 700 м, то общая высота вулкана составляет около 3000 м (общий вид. Каталог, фиг. 3).

Под крутым обрывом уцелевшей части гребня кратера находится сравнительно небольшой внутренний шлаковый конус, который можно рассматривать как центральный конус, а гребень — как сомму вулкана (Каталог, фиг. 4).



Фиг. 2. Карта действующих вулканов Северных Курильских островов.

Диаметр основания центрального конуса равен приблизительно 750 м; на вершине расположен замкнутый кратер диаметром 300—400 м и глубиной не менее 100 м. В понижении между обрывом соммы и склоном центрального конуса находится небольшой полукольцевой фирн-ледник; другой ледничок, огибая центральный конус, спускается с обрыва западной части соммы. Наряду с этим на дне кратера центрального конуса, где, казалось бы, должен был бы скапливаться снег, снега очень мало, а на довольно пологих внутренних склонах кратера его вообще нет. Несомненно это связано с еще продолжающейся термальной деятельностью центрального конуса, хотя дымок фумарол там не заметно.

Склоны вулкана в верхней части покрыты сплошным плащом рыхлых шлаков и шлаковых бомб. Общая окраска вершины слегка розоватая от массы красных бомб. Окраска бомб убедительно свидетельствует не только о том, что они были выброшены в раскаленном состоянии, но и о том, что они длительное время продолжали оставаться настолько нагретыми, чтобы мог проходить процесс окисления закисных соединений железа в окисные за счет подсоса кислорода воздуха в раскаленную массу шлаков. С этим явлением мы еще не раз встретимся и на других вулканах.

Вулкан Алаид, радующий глаз правильностью своих форм и идеальной сохранностью склонов при наблюдении с севера, с юга представляет иную

картину. Здесь разрушен не только гребень древнего кратера, но и верхняя часть склона вулкана. В обрывах образовавшейся широкой и глубокой депрессии видно типичное для стратовулканов чередование лав и пирокластических продуктов. Происхождение указанной депрессии осталось не вполне ясным; она могла возникнуть либо как вулканический грабен — в результате преимущественно тектонических сил, либо как рытвина типа шарра — в результате чисто вулканических процессов. Ширина этой депрессии составляет около полутора километров, а глубина в верхней части превышает 300 м. Вниз по склону высота стенок постепенно уменьшается, и депрессия незаметно сливается со склоном. Постепенное сглаживание депрессии, очевидно, связано с заполнением ее во время извержений шлаками.

Нижняя, более пологая часть склонов вулкана заросла высоким густым кустарником и прорезана системой радиально расходящихся ручьев. Берега острова по большей части обрываются к морю крутыми уступами, в которых также хорошо видно слоистое строение вулкана.

Потоков лавы на склонах конуса нет. Древние потоки выходят местами на поверхность только в прибрежной части острова. Один из крупных потоков образует большой мыс на юго-восточном берегу острова, так и названный мысом Лава. Поверхность его довольно ровная и весьма напоминает гавайскую волнистую лаву, указывая на значительную текучесть и подвижность. Пропластки лавы в береговых обнажениях также имеют признаки большой текучести.

В восточном секторе у подножия вулкана имеется целая группа небольших побочных конусов, кстати сказать довольно редких на курильских вулканах: такие конусы, по-видимому, имеются и на юго-восточном склоне вулкана. Все они потеряли свежесть форм, уже утратили кратер и сильно заросли. Только один побочный кратер — кратер Такетоми — возник на глазах человека в 1933—1934 гг. вначале как подводный, а затем вырос над поверхностью моря и причленился к берегу о-ва Алайд. Извержение это и его продукты были детально изучены японскими вулканологами.

Извержению предшествовали сильные толчки, начавшиеся 20 октября 1933 г. и ощущавшиеся на Парамушире и Шумцу — на расстоянии до 50 км и более от вулкана. 17 ноября 1933 г. жители о-ва Шумцу с расстояния в 50 км увидели у восточного берега Алайда громадные клубы черного дыма; это было начало подводного извержения. 14 января 1934 г. над водой показался небольшой вулканический островок, высотой едва 20 м. 26 января место извержения посетил корабль. Было установлено, что новый островок поднялся примерно в полукилometре от восточного берега о-ва Алайд, где прежде отмечались глубины в 20—50 м. Диаметр островка составлял около 200 м, высота — 50 м. На вершине находился подковообразный кратер, открытый к северо-востоку. Через каждые один-два часа происходили мощные взрывы, поднимавшие тучу пепла на высоту до 3 км. В апреле высота нового конуса достигала уже 130 м над уровнем моря, через пониженную северо-восточную часть кратера вытекал поток лавы; там, где лава достигала воды, поднимались густые белые облака водяного пара. В июне у подножия вулкана открылась новая лавовая бокка, из которой вытек большой поток лавы, образовавший террасу размером 200×250 м, возвышающуюся на 10—15 м над уровнем моря. Кратер в это время был заполнен глыбовой лавой, небольшой поток которой вылился на северо-восточный склон вулкана и распространился поверх вышеупомянутого плато. В это время новый конус имел диаметр 800 м, высоту 145 м, вершинный кратер, сохранивший подковообразную форму, был диаметром в 300 м. К августу извержение прекратилось, и конус нового побочного кратера, сложенный пеплом и шлаками, стал

быстро разрушаться с севера и востока морскими волнами. Рыхлый материал переотлагался у западного и южного берегов островка, образуя две песчаные косы. Зимой 1935/1936 г. восточная коса достигла берега о-ва Алаид, превратив Такетомы в полуостров. Летом 1946 г., во время нашего пребывания на Алаиде, Такетомы причленился к главному острову второй косой; между обеими косами сохранилось соленое озеро довольно значительной глубины. В это время в кратере Такетомы все еще сохранялись слабые сольфатары с резким запахом газов (фтор?).

Вершинный кратер Алаида во время извержения Такетомы сохранял полный покой, но в более отдаленные времена он нередко проявлял весьма бурную активность.

В 1730—1740-х годах вулкан проявлял фумарольную деятельность, затем надолго затих. Начиная с 1790 г. он стал с различными интервалами выбрасывать темный дым с пеплом, причем, как отмечает Соур, наиболее старые жители не помнили, чтобы он делал это ранее. В феврале 1793 г. вулкан находился в состоянии бурного извержения; пепел, «похожий на грубый ружейный порох», выпал слоем в 10 см на расстоянии в 120 км. Сильные извержения отмечены также в июне 1854 и в июле 1860 г. Последнее извержение вершинного кратера произошло в 1894 г.

Указываемые в различных сводках даты извержений: 1770, 1789, 1821, 1828, 1829, 1843, 1848 и 1858 гг. ошибочны¹.

Остров Парамушир

Остров Парамушир — крупнейший среди Северных Курильских островов и второй по площади, после Итурупа, во всей Курильской гряде. Остров расположен в направлении простирающейся дуги и имеет длину 100 км при средней ширине в 20 км. На острове насчитывается до 20 вулканов, из которых пять относятся к категории действующих. Отличительной чертой вулканов Парамушира является их линейная ориентировка в виде меридиональных вулканических хребтов, имеющих эшелонное расположение, столь характерное для всех вулканических цепей Восточной Азии. При этом отдельные вулканические центры так тесно соприкасаются один с другим, что при наблюдении издали очень трудно, а подчас и невозможно выделить индивидуальные вулканы. Изолированное положение, в виде полуострова, занимает только действующий Пик Фусса.

В северной части острова расположен вулканический хребет Вернадского с действующим вулканом Эбеко. Вторая вулканическая цепь — хребет Левинсон-Лессинга — сложена древними потухшими вулканами третичного возраста. Последняя цепь — хребет Карпинского — наиболее внушительная по высоте; здесь имеются три действующих вулкана: Чикурачки, Татаринова и кальдера Карпинского.

В целом остров очень гористый; низменные участки имеют подчиненное значение.

Парамушир — единственный остров Курильской гряды, где сохранились следы древних оледенений. Имеются признаки двух оледенений, из которых первое было более мощным.

Вулкан Эбеко

Вулкан Эбеко расположен в северной части хребта Вернадского; на севере он тесно соприкасается с разрушенным вулканом Ветровым, на юге отделяется неглубокой седловиной от древнего, плохо сохранившегося

¹ Обоснования той или иной даты, а также подробности извержений описаны нами в другой работе (Горшков, 1954) и здесь не повторяются.

вулкана Наседкина. К востоку от Эбеко расположены два конуса, действовавшие в послеледниковое (возможно даже в историческое) время; один из них был назван в 1946 г. Неожиданным, а другой, обнаруженный в 1953 г., остался без названия.

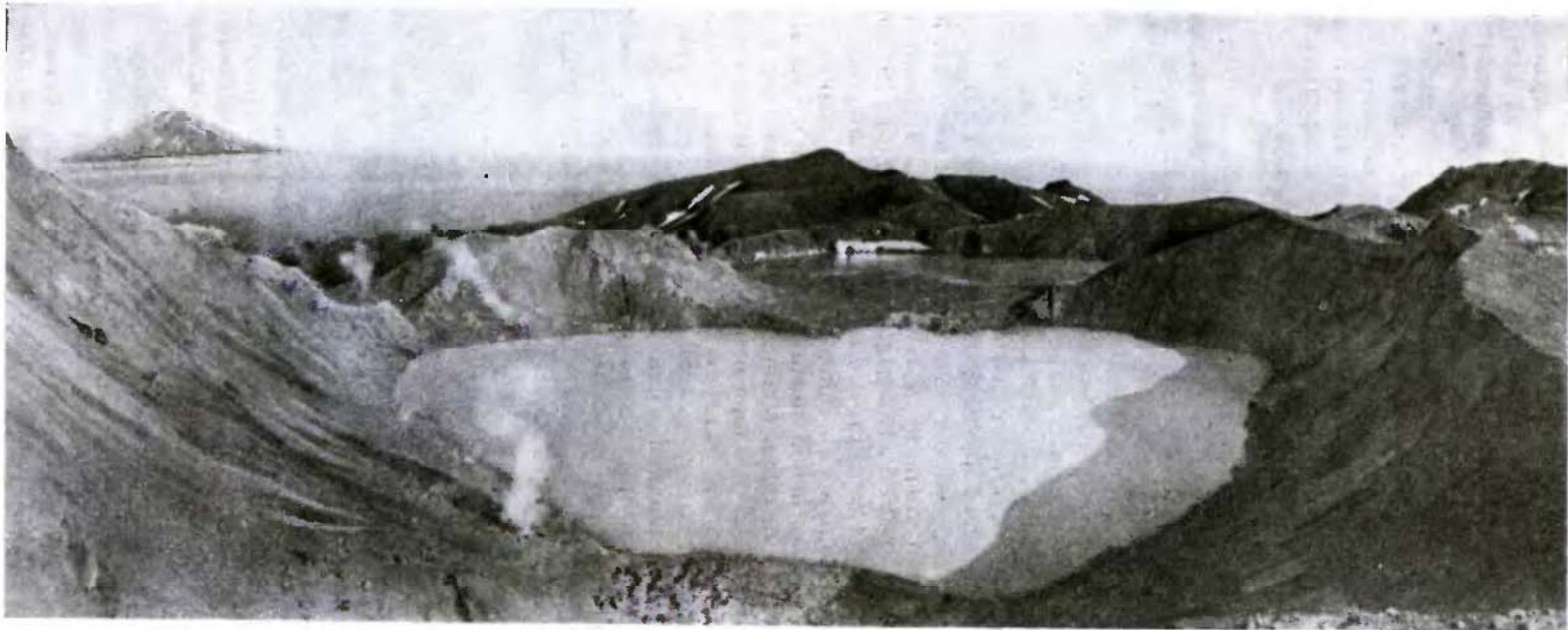
Вулкан Эбеко пережил длительную историю и имеет сложное строение. Вулкан возник и сформировался еще в доледниковое время, причем продукты доледниковой деятельности образовали современную внешнюю сомму. Вулкан действовал и в межледниковое время; следы этой деятельности видны в остатках внутренней соммы вулкана. Наконец, в послеледниковое время был образован ныне действующий центральный конус.

Древний кратер вулкана почти полностью разрушен и сильно расширен эрозионными, главным образом ледниковыми процессами. Гребень соммы на западе и севере разделен на несколько изолированных вершин, расположенных полукольцом 3—5 км в диаметре; на юге гребень почти совершенно разрушен. В обрывах уцелевших стенок видно характерное для стратовулканов чередование лав и туфов; на северо-западном склоне соммы имеются дайки широтного простирания. Нижняя часть склонов покрыта зарослями кустарников, выше идут альпийские луга.

В полости денудационной кальдеры на расстоянии 1,5 км один от другого расположены два холма, которые являются остатками древнего, межледникового центрального конуса или, по отношению к современному центральному конусу, второй, внутренней соммой. Внешние склоны этих холмов пологие, внутренние — крутые, обрывистые. У обрыва северного холма расположена группа мощных сольфатар, выбрасывающих с сильным шумом струи пара и газов температурой в 105° . В устье сольфатар отлагаются мощные корки серы; в окрестностях их — много нагретых площадок с обильными выцветами различных возгонов. Более слабые сольфатары имеются и у обрыва южного холма.

Современный центральный конус удлинён в меридиональном направлении и имеет на вершине три соприкасающихся кратера, вытянутых цепочкой с юга на север (фиг. 3). Размеры их примерно одинаковые: диаметр по гребню — около 300—350 м, диаметр дна — около 200 м. Суммарный размер вершинного кратера — 350×800 м. Помимо вершинных, на склонах имеется несколько боковых эксплозивных кратеров. Два наиболее крупных из них — в виде открытых амфитеатров — находятся на восточном и западном склонах, образуя вместе со средним вершинным кратером широтный ряд, пересекающийся с основным меридиональным.

Дно южного вершинного кратера неровное; глубина его — 70 м. В восточной части дна кратера расположена мощная группа сольфатар, отлагающих серу, а в центре кратера — большой бурлящий ключ, выбрасывающий вместе с газами струи воды (93°). На севере этот кратер частично срезан следующим, средним кратером. Этот второй кратер заполнен озером, уровень которого на 40—50 м ниже дна первого кратера. В западной половине кратера на берегах и по дну озера выходят многочисленные мощные сольфатары, отлагающие серу. Здесь же много парящих колодцев, ниш и тоннелей, внутри которых бурлит и клокочет жидкая сера. Воды озера изумительно красивого бирюзового цвета с молочным оттенком, а поднимающиеся со дна фумарольные газы создают иллюзию кипения воды, хотя температура воды в наиболее нагретых участках не превышает 62° . Минимальная (и преобладающая) температура воды в озере $30—35^{\circ}$. Глубина озера — приблизительно 20 м. Купание в теплой, сильно минерализованной воде кратерного озера доставляет большое удовольствие, особенно от сознания того, что купаешься в кратере действующего вулкана. Воды кратерного озера, видимо, могут иметь большое лечебное значение. Последний, северный кратер тесно соприкасается со средним, перемычка между ними почти отсутствует. Дно этого кратера полого



Фиг. 3. Кратер вулкана Эбеко.

наклонено к северу, и здесь, у северной стенки кратера расположено небольшое холодное озеро, формой напоминающее полумесяц.

Сольфатары и кипящие источники имеются и на внешних склонах конуса, и на дне боковых эксплозивных кратеров, и по склонам широких, пологих воронок, являющихся, возможно, остатками старых разрушенных боковых кратеров. Максимальная температура сольфатарных газов у выхода их на поверхность равна 115° . Над сольфатарными выходами обычно нарастают крутые серные холмы в виде полых труб или конусов. Из их вершины под сильным напором выходят газы, а внутри бурлит расплавленная сера; внутренние стенки «труб» покрыты каплями «росы» из жидкой серы. У подножия холмов иногда образуются лужицы расплавленной серы и небольшие серные ручейки.

Западное подножие центрального конуса обрамлено плато глыбовой лавы; отдельные потоки ее спускаются далеко вниз по долинам рек Юрьева и Горшкова, прорезающих гребень соммы. Излияния лавы происходили из лавовых бокк на склонах конуса; через край лава переливалась только в северном кратере. Последующая эрозия сильно выровняла лавовые бокки, и следы их различимы теперь с трудом.

Относительная высота центрального конуса над уровнем лавового плато составляет 200—220 м, абсолютная высота над уровнем моря, — 1137 м. Максимальная высота гребня соммы — 1085 м.

Извержения вулкана Эбеко известны в 1793 г. В сентябре 1859 г. во время извержения Эбеко густые серные пары закрывали о-в Шумшу, вызывая у жителей тошноту и головную боль. Последнее извержение произошло в 1934—1935 гг. В сентябре 1934 г. на о-ве Шумшу стали ощущаться частые землетрясения, а 4 октября над кратером, который ранее испускал только белый пар, впервые поднялись темные клубы пепла. 12 октября выделения пепла значительно усилились и на Шумшу наблюдался пеплопад. 17 октября облака пепла с сернистым газом затянули весь остров Шумшу. 28 декабря отмечена самая сильная с начала извержения эксплозия. В июне—августе 1935 г. курчавые облака газов с пеплом поднимались на высоту до 1500 м над кратером. Из трещин на склоне конуса изливалась жидкая сера. Эксплозии происходили из трещины в среднем кратере, который до извержения был сухим. После извержения появилось существующее ныне озеро. Лавовых потоков излито не было, но в большом количестве выбрасывались бомбы. Это извержение типа Вулкано закончилось осенью 1935 г.

Вулкан Чикурачки

Вулкан Чикурачки начинает с севера цепь вулканов хребта Каршинского и отделен от соседнего вулкана Татарина лишь небольшой седловиной (фиг. 4). Издали, с северной или восточной стороны, вулкан представляется правильным изолированным конусом, поднимающимся от уровня моря на высоту 1815 м (Каталог, фиг. 7); однако в действительности строение его более сложное. Конус Чикурачки, как это хорошо видно с юга или запада, расположен на более древней вулканической постройке доледникового возраста. На севере остатки доледникового вулкана, выходя из-под более молодых шлаков конуса Чикурачки, образуют резкий излом склона.

Действующий конус имеет относительную высоту всего 250 м. Конус сложен с поверхности рыхлыми шлаками, покров которых заполнил все неровности древнего рельефа и, спустившись в северном и восточном направлениях относительно тонким слоем до уровня моря, создал иллюзию высокого правильного конуса. Скопившиеся на востоке у подножия вулкана шлаки образовали мрачную, безжизненную равнину.

Кратер вулкана Чикурачки около 450 м в диаметре, его глубина доходит до 200 м (фиг. 5). Юго-восточная часть гребня разрушена почти до самого дна кратера. По южному краю тянется вал внутреннего конуса,



Фиг. 4. Вулканы Чикурачки (слева) и Татаринова (справа), вид с запада.



Фиг. 5. Кратер Чикурачки, вид со склона вулкана Татаринова.

на котором, вдоль множества дугообразных трещин, парят низкотемпературные (60—80°) фумаролы; вся эта часть покрыта коркой разноцветных глин и выцветов. На дне кратера расположен небольшой снежник. В стенках кратера обнажаются потоки серых лав, разделенные слоями вишнево-красных шлаков. Через пониженную юго-западную часть кратера спускается большой поток лавы, засыпанный в истоках бомбами и шлаком.

Красные бомбы и шлаки, покрывающие верхнюю часть конуса вулкана, придают ему особенно яркую вишнево-красную окраску. Так же, как и на Алаиде, окраска шлаков зависит от процессов постарупитивного окисления и указывает на весьма высокую температуру материала в момент извержения.

Очень сильное извержение вулкана Чикурачки происходило в декабре 1853 г. Оно характеризовалось выбросом очень большого количества шлаков; именно эти шлаки покрывают ныне поверхность конуса и распространены в окрестностях вулкана. В пос. Шелихово, в 12 км к востоку от Чикурачки, шлаки лежат на поверхности слоем до 40 см и еще почти не начали зарастать. Медкий гравий и песок с Чикурачки тонким слоем (1 см) покрывают район хребта Вернадского на расстоянии до 50 км от вулкана. Общий объем пирокластического материала, выброшенного в декабре 1853 г., оценивается не менее, чем в 1 км^3 . После декабрьского пароксизма, по-видимому, происходили слабые эксплозии, насыпавшие внутренний конус; длились они до 1859 г.

Другие извержения в историческое время не известны. По разрезу почвы в пос. Шелихово можно судить, что извержения Чикурачки происходят примерно через 700—900 лет и протекают весьма интенсивно.

Вулкан Татаринова

Вулкан Татаринова тесно слит на севере с древней постройкой вулкана Чикурачки, а на юге — с большим, сложным потухшим вулканом Ломоносова, отделяясь от них только небольшими седловинами. Вершина вулкана занимает почти все пространство между указанными вулканами и протягивается на 3 км. Вулкан сформировался в основном в доледниковое время; послеледниковая деятельность была ограниченной и проявлялась только в эксплозиях.

Массив вулкана Татаринова при наблюдении издали мало напоминает вулканическое сооружение (фиг. 6) и, видимо, поэтому до нашей экспедиции 1946 г. не только не считался действующим, но и вообще не числился среди вулканов.

На обширной вершине вулкана имеются 4 кратера. Первый кратер — вершинный — по-видимому, наиболее древний; расположен он в северной части массива. Диаметр кратера более 0,5 км; ровное, плоское дно покрыто пирокластическими продуктами вулкана Чикурачки. Стенки кратера на севере и юго-востоке полностью разрушены, а сохранившиеся внутренние склоны сильно вышоложены. На западном краю кратера находится высшая точка вулкана — приблизительно 1530 м. Второй кратер расположен к западу от первого и имеет форму крутой воронки, открытой на запад — в сторону Охотского моря. Третий кратер расположен к юго-востоку от первого. Строение этого кратера наиболее сложное: основной кратер диаметром более 1 км и глубиной до 150 м широко открыт к юго-западу к истокам р. Расставания. В крутой северной стенке обнажены древние лавы вулкана, а также лавы и пещлы более молодых извержений. Среди слоев пирокластики хорошо различаются черные или вишнево-красные шлаки Чикурачки и сравнительно тонкие пропластки желтых пеплов самого вулкана Татаринова. В основном кратере находятся остатки внутреннего, более молодого эксплозивного конуса, внутри которого, в свою очередь, расположен еще один небольшой кратер с незначительным насыпным конусом. Дно этого маленького кратера заполнено озером, на северо-восточном берегу которого выходят слабые, затухающие сольфатары. Большие отложения серы свидетельствуют о мощных когда-то сольфатарных процессах. К северо-востоку от первого кратера, на склоне расположен четвертый небольшой эксплозивный кратер, вскрытый истоками ручья.

На восточном склоне вулкана, на высоте около 1000 м, имеется большое сольфатарное поле. Наряду с спящими сольфатарами здесь имеются кислые источники и бурлящие ключи, выбрасывающие струи воды на 2—3 м вверх. Возможно, ранее здесь был боковой эксплозивный кратер, заполненный ныне продуктами сольфатарной деятельности.



Фиг. 6. Вулкан Татаринова, вид с востока. Светлые поля на склоне — фумарольные поля.

Извержения вулкана неизвестны; наблюдается только сольфатарная деятельность. Судя по нашим исследованиям, извержение вулкана было в XVII в., т. е. еще до открытия островов русскими землепроходцами. В результате этого извержения был образован внутренний конус в четвертом кратере.

Кальдера Карпинского

Кальдера Карпинского, обнаруженная и оконтуренная нами в 1946 г., заканчивается на юге одноименную вулканическую цепь. С севера, за отчетливой седловиной, к кальдере примыкает гора Белоусова — остатки разрушенного вулкана. Пологие внешние склоны кальдеры на востоке и особенно на юге сильно разрушены эрозионными, главным образом ледниковыми, процессами; если смотреть с востока и юга, нельзя представить себе, что перед вами вулкан. Вид на кальдеру открывается только с запада. Отсюда хорошо видна широкая (до 5 км) и глубокая (до 700 м) воронка, прорванная на северо-западе долиной р. Стрела (Каталог, фиг. 11). В устье долины лежат мощные моренные отложения, которые указывают, что в процессе формирования кальдеры большую роль играла ледниковая эрозия. В полости кальдеры встречаются лавовые потоки межледникового возраста.

Последледниковая деятельность была слабой, она проявилась в трех различных пунктах и в различной форме. У восточной стенки кальдеры, на высоте 1100—1200 м расположен эксплозивный кратер (маар), диаметром 350 м и глубиной до 100 м. Внутри кратера находятся горячие источники и многочисленные мощные сольфатары, образующие серные конусы

высотой до 3—5 м. Внутри конусов бурлит жидкая сера, иногда вылетающая брызгами наружу. Один из горячих источников образует очень эффектный косой фонтан; высота его достигает 2 м, температура — 80°. Этот кратер прорывает межледниковые лавы, насыпного конуса не имеет.

Второй эруптивный центр находится на восточном склоне кальдеры, приблизительно на той же высоте, что и первый, но по другую сторону гребня кальдеры. Здесь расположен небольшой боковой конус с кратером, открытым к северу. Диаметр кратера приблизительно 300 м, глубина — 75 м. У северо-северо-восточной стенки кратера из отверстия, напоминающего эксплозивную воронку, с глухим шумом вырываются густые, плотные клубы газов. Температура газов на краю поля равна 148°. Деятельность фумарол во время посещения вулкана в 1953 г. по сравнению с 1946 г., когда мы впервые посетили это место, сильно возросла. В 1946 г. мы видели здесь лишь гнездо не очень сильных фумарол. Очевидно, усиление деятельности было связано с землетрясением 5 ноября 1952 г., вслед за которым жители мыса Васильева на о-ве Парамушир увидели поднимающийся над вулканом столб газов темного цвета.

Между упомянутыми двумя кратерами, на гребне кальдеры, расположен лавовый кратер, от которого в полость кальдеры спускается большой, свежий по виду поток глыбовой лавы; небольшое ответвление выходит и на внешний склон кальдеры. Ясно выраженной воронки кратера здесь нет; имеется лишь лавовое нагромождение относительно небольшой высоты, абсолютная отметка его — 1345 м — наивысшая точка кальдеры.

Извержения кальдеры Карпинского, за исключением слабого единичного взрыва 5 ноября 1952 г., неизвестны.

Вулкан Пик Фусса

Пик Фусса — единственный одиночный вулкан среди всех 20 вулканов о-ва Парамушир. Он образует отдельный полуостров у юго-западного побережья Парамушира в виде полукруга диаметром, приблизительно, 9 км и соединен с предгорьями хребта Карпинского низменным перешейком (Каталог, фиг. 13). Пик Фусса образует правильный, красивый, сильно усеченный конус (фиг. 7). На вершине расположен кратер, представляющий очень крутую воронку диаметром до 700 м и глубиной до 300 м. Северо-северо-западный край кратера рассечен до самого дна глубоким крутым ущельем, которое тянется, прорезая склон конуса, до берега моря (фиг. 8). Противоположный, южный край гребня кратера имеет наибольшую высоту — 1772 м над уровнем моря. Вулкан поднимается непосредственно со дна Охотского моря, и действительная высота его равна приблизительно 2500 м.

Профиль конуса более прямолинейный, нежели у вулкана Алайд. В верхней части его в виде мощных крутых языков залегают потоки лав. Склоны вулкана прорезаны многочисленными глубокими барранкосами, в устье которых, так же как и в устье вышеупомянутого ущелья, находятся моренные отложения, перекрытые рыхлой пирокластикой с большим количеством пемзы. Склоны, спускающиеся к морю, обрываются высокими 100—200-метровыми уступами. В превосходных разрезах видно, что нижняя часть вулкана сложена исключительно пирокластическими продуктами, а выше залегают преимущественно потоки лав.

Наши исследования показали, что Пик Фусса моложе остальных вулканов о-ва Парамушир. Вулкан возник в межледниковое время; в последледниковое время происходили сравнительно слабые, преимущественно эксплозивные извержения.

Благодаря своей правильной форме Пик Фусса легко определяется как вулкан; видимо, по этой причине почти все извержения на острове отно-

силы к нему. В действительности же достоверным является только одно извержение — в июле 1854 г. В настоящее время вулкан не проявляет



Фиг. 7. Вершина Пика Фусса, вид с вершины вулкана Чикурачки.



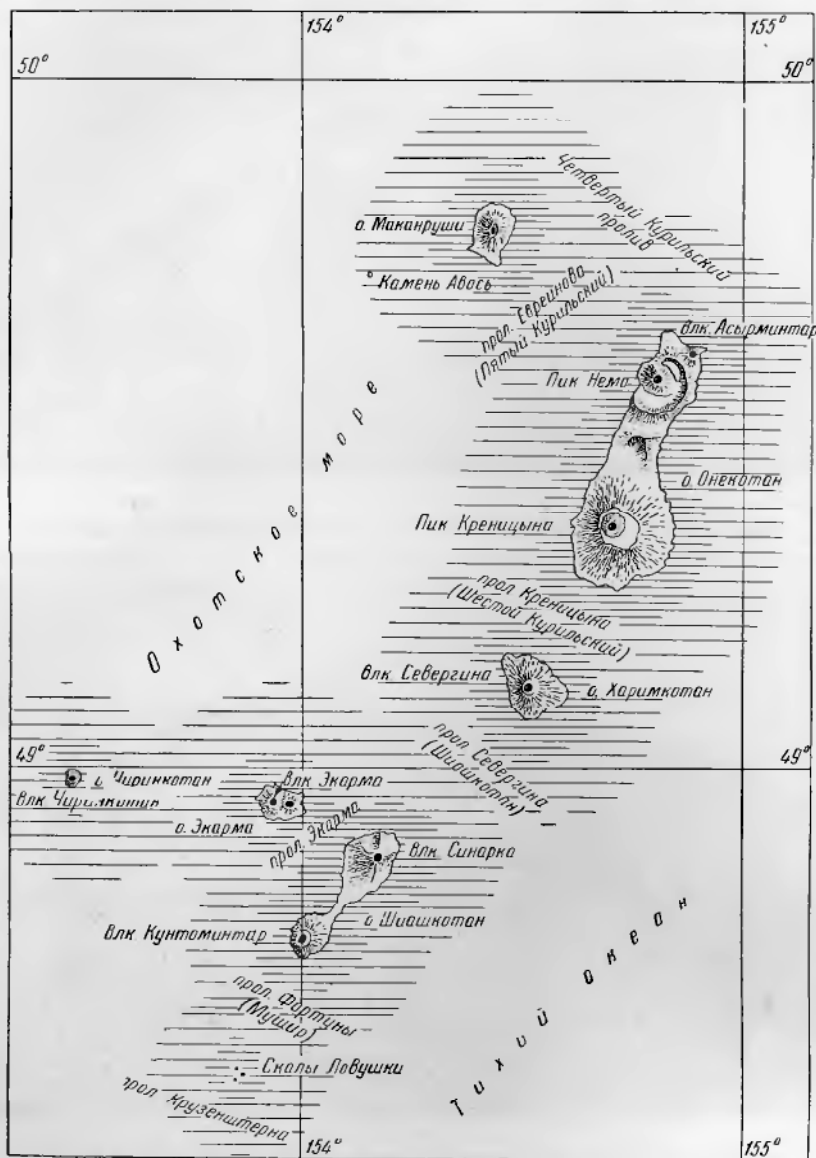
Фиг. 8. Вершина Пика Фусса, вид с севера.

даже следов фумарольной деятельности. Указываемые в некоторых сводках даты извержений: 1737, 1742, 1793, 1857 и 1859 гг. являются ошибочными.

СЕВЕРНОЕ ЗВЕНО ЦЕНТРАЛЬНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Южнее о-ва Парамушир, за широким Четвертым Курильским проливом, лежит северное звено Центральных Курил (фиг. 9). Цепочкой с северо-востока на юго-запад лежат о-ва Онекотан, Харимкотан и Шпашкотан, каждый с действующими вулканами. Еще далее к юго-западу расположено полукольцом несколько скал — вершина древнего подводного

вулкана Каменные Ловушки. К северо-западу от Онекотана, вне основного ряда островов, находятся разрушенный кальдера-вулкан о-в Макарushi и вершина разрушенного подводного вулкана — Камень Авось. К западу



Фиг. 9. Карта действующих вулканов северного звена Центральных Курильских островов.

от Шиашкотана, также в стороне от основной островной цепи, лежат о-ва Экарма и Чиринкотан, на которых имеются действующие вулканы. Всего в этот район входит восемь островов, на пяти из них имеются действующие вулканы, число которых равно восьми.

Остров Онекотан

Остров Онекотан — самый большой в рассматриваемой группе. Его длина 42 км, ширина от 7 км на севере до 16 км на юге. На острове имеется

5 вулканов, из которых 3 действующих, а один (гора Шестакова) — древний, сильно разрушенный массив без явных вулканических форм.

Вулкан Асырминтар

Вулкан Асырминтар расположен на северо-восточной оконечности острова. Это — небольшой вулкан, возвышающийся всего на 350 м над прилегающей с запада равниной или на 570 м над уровнем моря.

Асырминтар — один из немногих курильских вулканов, который автор не имел случая наблюдать с близкого расстояния, поэтому подробности о его строении отсутствуют. Из Четвертого Курильского пролива вулкан представляется хорошо образованным изолированным конусом с усеченной вершиной.

Имеются сведения об извержениях вулкана в XVIII столетии и в 1938 г. (Горшков, 1953).

Вулкан Пик Немо

Пик Немо — центральный конус большой, сильно разрушенной кальдеры. Гребень кальдеры и ее внешний склон сохранились только в южной



Фиг. 10. Пик Немо.

части; высшая точка гребня достигает 587 м над уровнем моря. Остальные склоны сильно обрезаны морской абразией; на востоке сохранился неправильный, изрезанный хребтик гребня кальдеры, на севере простирается низкая плоская равнина, а на западе от кальдеры остался только небольшой останец, примыкающий к центральному конусу. Кальдера несколько вытянута в меридиональном направлении; размер ее 6×9 км, максимальная глубина — до 500 м.

Центральный конус — собственно Пик Немо — расположен несколько эксцентрично, ближе к северо-западной части кальдеры (фиг. 10). В широком атрио на юге — заболоченная равнина, а на северо-востоке — большое, бессточное пресное оз. Черное. Оба участка атрио широко

открыты к северо-западу—в сторону Охотского моря. Пик Немо имеет форму красивого, слабо усеченного конуса, диаметр основания его равен 5 км, высота — 1019 м над уровнем моря или 947 м над уровнем оз. Черного. Склоны конуса ровные, без заметных эрозионных рытвин. Поверхность конуса целиком засыпана вишнево-красными шлаками и шлаковыми бомбами, только в верхней части конуса из-под шлакового покрова выступают гребешки и языки лавовых потоков. На северной стороне конуса, на высоте около 920 м намечается небольшой, но резкий излом профиля, который создает впечатление, что из древнего вершинного кратера шириной до 350 м поднимается внутренний конусок, почти полностью перекрывший старый кратер. Высота его около 100 м, диаметр современного вершинного кратера 100—120 м.

Извержения Пика Немо известны в XVIII столетии и в 1906 г. В 1946 г. на вершине Пика Немо мы наблюдали тонкие струйки сольфатар; в 1954 г. сольфатарной деятельности заметно не было.

Вулкан Пик Креницына

Пик Креницына — один из красивейших вулканов Курильских островов — представляет центральный конус большого кальдерного вулкана



Фиг. 11. Кальдера Тао-Русыр и Пик Креницына.

Тао-Русыр, занимающего южную, расширенную часть о-ва Онекотан (фиг. 11). Сомма вулкана образует пологий щитовой вулкан с углами склонов от 7° на востоке до 14° на западе. Внешний диаметр конуса соммы достигает 15—18 км. Склоны соммы прорезаны системой радиальных речек и ручьев и покрыты густой кустарниковой растительностью. На севере к сомме примыкает потухший кальдера-вулкан Крыжановского, на юге — группа сравнительно высоких гор (более 800 м), являющихся, возможно, остатками еще одного вулкана.

На вершине соммы расположена полностью замкнутая кальдера диаметром 7,5 км. Высота гребня кальдеры достигает в юго-западной части 920 м и снижается к северу до 540 м. Внутренние стены кальдеры круто обрываются вниз на 200—550 м, образуя гигантскую чашу, в которой на высоте около 400 м над уровнем моря расположено глубокое кальдерное озеро диаметром 7 км (озеро Кольцевое). Судя по скоплениям пемзы у подножия вулкана, образование кальдеры было связано с предшествующими сильными взрывами.

В северо-западной части кальдеры из вод озера на 900 м (1325 м над уровнем моря) поднимается крутой центральный конус — Пик Креницына (Каталог, фиг. 18). Склоны конуса сложно расчленены и представляют полную противоположность однообразно ровной поверхности соседнего Пика Немо. Вершинный кратер диаметром до 350 м и глубиной около 100 м широко открыт к югу к истокам глубокой рывины типа шарра, доходящей до берега озера. Из кратера в эту шарру спускается небольшой язык лавового потока. Гребень кратера имеет меньший вырез на севере, откуда по склону спускается вторая шарра. Еще три-четыре шарры более древнего облика спускаются в северном и восточном секторах вулкана.



Фиг. 12. Кратер Пика Креницына.

На восточном краю гребня кратера острым конусом возвышается большой «зуб» монолитной темной лавы. Этот выступ весьма напоминает остаток взорванного купола, который некогда запечатывал отверстие кратера.

На северо-восточном склоне конуса, на высоте около 900 м, открывается старый боковой взрывной кратер диаметром 600—700 м. Рядом, несколько южнее, расположен боковой кратер 1952 г. Он имеет в плане грушевидную форму с расширением вниз по склону; размер его 500×700 м. Ниже этого кратера, у крутого восточного берега конуса, из воды выступает темная плоская вершина подводного лавового купола 1952 г. Диаметр купола приблизительно 900 м, высота около 90 м; диаметр плоской вершины купола примерно 150 м. Купол, по-видимому, вырос внутри большой подводной взрывной воронки, западный край которой врезан в склон конуса немного выше уровня озера. Причленившись по мере роста к конусу, купол образовал миниатюрный полуостров.

Общий вид гигантской чаши на вершине горы, где в обрамлении мрачных темных скал сверкает озеро глубокого синего тона, а из озера поднимается конус, покрытый зеленой травой и пестро окрашенными вулканическими породами, представляет незабываемо прекрасную картину.

Пик Креницына проявлял слабую сольфатарную деятельность в 1846 и 1879 гг., затем надолго затих и даже считался потухшим. Однако в

ноябре 1952 г. неожиданно произошло бурное извержение, в результате которого возник целый ряд новых форм. Извержение началось в форме взрывов через вновь образовавшийся эксплозивный кратер на восточном склоне вулкана. Затем место взрывов переместилось к основанию конуса, где позже выдавился лавовый купол. После извержения вулкан возобно-



Фиг. 13. Боковой купол 1952 г. у подножия Пика Креницына.

вил фумарольную деятельность из трех пунктов: на восточном краю вершинного кратера, в боковом кратере и у подножия конуса на краю подводного кратера.

Остров Харимкотан

О-в Харимкотан размером 8×12 км расположен в 15 км к юго-западу от Онекотана. Остров, удлинённый в северо-западном направлении, является одиночным вулканом типа Сомма-Везувий. Нижние части острова покрыты редкой травянистой и кустарниковой растительностью, вершина — голая.

Кратер Севергина

Кратер Севергина представляет центральный конус вулкана, сомма которого формирует главную часть острова Харимкотан. Сомма имеет в плане форму овала, вытянутого в меридиональном направлении; размер

ее 7×10 км. На вершине расположена полужальдера, открытая к востоку. Высшая точка кальдеры (и всего вулкана) достигает 1145 м. Диаметр кальдеры составляет приблизительно 1,5 км.

Восточный склон соммы прорезан широкой и глубокой выемкой, в устье которой находится огромный конус выноса, образующий полукруг радиусом в 3 км. Ненарушенные выемкой склоны соммы отделяются



Фиг. 14. Остров Харимкотан, вид с юго-востока.

от прилегающего конуса выноса резко выраженным обрывом древнего морского берега. В северо-западном направлении от вершины тянется вторая, менее резко выраженная выемка, по-видимому, более древнего возраста, в устье которой также расположен большой конус выноса в виде квадрата со стороной в 3 км. Эти два конуса выноса нарушили первоначальную форму острова и «вытянули» его очертания в северо-западном направлении. Упомянутые конусы выноса сложены пирокластическим материалом и обязаны своим происхождением гигантским направленным извержениям древнего вулкана.

На южном склоне вершины соммы имеется небольшой сброс, по которому восточная часть вершины немного опустилась. Возможно, что в образовании упомянутых больших выемок, наряду с вулканическими процессами, некоторую роль играли также тектонические.

В обрывах соммы видна слоистая структура стратовулкана с большим преобладанием пирокластического материала. Вся вершина соммы покрыта мощным плащом светлых пемзовидных выбросов, покрывающих и более пологие участки внутренних склонов кальдеры.

На светлом фоне кальдеры резким контрастом выделяется мрачный, черный центральный конус — кратер Севергина. В наших более ранних работах мы, следуя Крузенштерну, называли его Пиком Севергина, однако плоская и более низкая, нежели край соммы, вершина вряд ли заслуживает гордого наименования пика, и мы считаем, что центральный конус лучше называть кратером Севергина. При внимательном знакомстве с различными источниками, касающимися о-ва Харимкотан, в частности со старыми морскими лоциями, а особенно с описаниями Крузенштерна и рисунками его спутника, художника Тилезиуса, выяснилось, что раньше центральный конус действительно имел форму пика и возвышался на 1213 м, будучи почти на 70 м выше края соммы. Крузенштерн дал название Пик Севергина именно центральному конусу, а не краю соммы,

как мы считали, основываясь на современной форме острова. В результате катастрофического извержения в январе 1933 г. вершина Пика Сарычева была взорвана и приняла современный вид, потеряв форму и название пика.

Ныне центральный конус имеет высоту 800—900 м над уровнем моря, он скрыт ниже гребня кальдеры и виден только с востока через брешь в сомме. На вершине конуса расположен широкий (около 400 м), но очень мелкий блюдцеобразный кратер.



Фиг. 15. Вершина кратера Севергина. Слева — гребень кальдеры.

Сильное извержение вулкана Севергина было в 1713 г., далее известны извержения в 1846, 1848 (?), 1883 и 1931 гг. 8 января 1933 г. в результате гигантского взрыва была уничтожена верхняя треть центрального конуса. На расстоянии 4—5 км от кратера падал ливень крупных бомб, на берега острова обрушился вал цунами высотой до 9 м, три вала цунами наблюдались и на соседних островах Онекотан и Парамушир. В результате такого взрыва должен был образоваться глубокий, крутой кратер, но, по-видимому, после взрыва произошло выдавливание купола, который почти полностью заполнил этот кратер, оставив мелкое, плоское «блюдце».

В настоящее время вулкан проявляет слабую сольфатарную деятельность.

Остров Шиашкотан

Остров Шиашкотан расположен в 28 км к юго-западу от о-ва Харимкотан. Шиашкотан представляет два отдельных вулканических массива соединенных невысокой перемычкой (140 м), достигающей едва 1 км в ширину. Периклинальное залегание вулканогенных пород перешейка указывает, что здесь мы имеем остатки древнего вулкана, который был почти полностью уничтожен разрушительной силой моря, как об этом свидетельствуют отложения крупной морской гальки по краю перемычки на высоте около 100 м.

Вулкан Синарка

Северный массив острова образован вулканом Синарка. Этот вулкан имеет довольно сложное строение, которое только условно может быть названо типом Сомма - Везувий, но правильнее было бы назвать типом Шивелуча (Камчатка), имея в виду значительную роль разломов и опусканий в старой вулканической постройке.

Древний пологий вулканический конус с первоначальным диаметром около 20 км разбит двумя пересекающимися расколами, один из которых идет приблизительно в северо-восточном направлении, а другой — почти



Фиг. 16. Вулкан Синарка, вид с севера.

в широтном. Юго-восточный и северо-западный участки вулкана опустились, образовав два секторных грабена. Северо-восточный участок также сильно пострадал — он был в значительной мере обрезан волнами моря; лучше всего сохранился юго-западный сектор древнего вулкана, наивысшая точка которого равна 898 м. Современные очертания вулканического массива напоминают грушу с расширением к северо-востоку, размеры массива — 8×12 км.

Современная вулканическая деятельность сосредоточилась в месте пересечения двух разломов. Здесь расположен небольшой конус, едва возвышающийся над прилегающими участками древнего вулкана. Из кратера выступает крутой черный экструзивный купол, агломератовая мантия которого почти полностью перекрывает гребень и спускается во многих местах по склонам конуса. Вершина купола (Каталог, фиг. 21) плоская и покрыта хаотическим нагромождением скал (934 м над уровнем моря). По северо-западному склону конуса из кратера спускается широкий, короткий язык глыбовой лавы.

Извержения Синарки известны в первой половине XVIII в., в 1846 и 1855 гг. В 1878 г. образовался купол; в северо-западный грабен скатывались раскаленные лавины, которые доходили до берега моря и выжгли кустарниковую растительность и плавниковый лес на берегу.

В настоящее время на границе кратера и купола с северо-западной стороны поднимаются струи фумарольных газов.

Вулкан Кунтоминтар

Вулкан Кунтоминтар занимает южное расширение острова Шиащкотан. Он имеет в плане овальную форму размером 6×7 км с удлинением к северо-востоку. Наивысшая точка вулканического массива достигает 828 м над уровнем моря.

На западном краю массива расположена открытая к западу полукальдера диаметром около 2 км. По-видимому, часть вулкана опущена здесь по сбросу. Дно кальдеры неровное, с множеством котловин и бессточ-



Фиг. 17. Сольфатары в кратере вулкана Кунтоминтар.

ных впадин. В 500-метровых обрывах кальдеры обнажается структура стратовулкана с преобладанием пирокластических продуктов. Склоны соммы изрезаны глубокими долинами речек, иногда наблюдаются полукруглые цирки, являющиеся, возможно, остатками древних боковых эксплозивных кратеров. На северо-восточном склоне расположен большой, до 1 км в диаметре, боковой кратер взрыва глубиной до 400 м, который напоминает аналогичное образование на склоне Ильинской сопки на Камчатке. Склоны, спускающиеся к морю, сильно разрушены морской абразией и обрываются высокими, крутыми уступами.

К восточной стенке кальдеры прислонен небольшой существенно пирокластический активный конус. Диаметр кратера его — около 300 м, глубина—150—200 м. На дне и по склонам кратера расположены многочисленные сольфатары. Западная стенка прорезана горячим серным источником. Источники имеются и на дне кальдеры.

Известно извержение вулкана Кунтоминтар в 1872 г., когда была разрушена деревня айнов, лежавшая в 3 км к северу от вершины; по-видимому, при этом извержении образовался упомянутый боковой кратер на северо-восточном склоне.

В настоящее время внутренний конус проявляет активную сольфатарную деятельность; в 1953 и 1954 гг. наблюдался столб газов высотой более 1 км.

Остров Экарма

О-в Экарма расположен в 8,5 км к северо-западу от о-ва Шиапкотан. Он состоит из двух слившихся основаниями вулканов, которые образуют вытянутую в широтном направлении группу. Восточный из этих вулканов — потухший, а западный — Экарма — действующий. В плане остров имеет форму овала размерами 5 × 7,5 км. Растительность на острове представляют альпийские луга и низкий, редкий кустарник.

Вулкан Экарма

Вулкан Экарма образует слабо усеченный конус диаметром около 5 км, к которому с востока примыкает древний, полуразрушенный вулкан. Вершинный кратер Экармы, по-видимому, заполнен небольшим внутренним конусом, который выступил над гребнем и придал вулкану заостренную форму. По юго-западному склону конуса из старого вершинного кратера спускается очень мощный, широкий, веерообразный поток лавы, заметно выделяющийся в рельефе и придающий этой части склона выпуклый профиль; остальные склоны расчленены небольшими эрозионными долинами (Каталог, фиг. 24).

Береговая линия вулкана имеет местами многолопастную форму; выступающие «языки» сложены потоками лав, в бухтах между ними обнажены туфы.

Извержения Экармы известны в 1767—1769 гг. В первой половине XIX столетия вулкан проявлял фумарольную деятельность, в настоящее время он спокоен. Следы деятельности обнаруживаются только в наличии теплых источников у северного берега конуса.

Остров Чиринкотан

О-в Чиринкотан находится в 29 км к западу от Экармы, вне основного ряда Курильских островов. Остров является одиночным вулканом, он имеет в плане форму окружности диаметром 2,5 км. Растительность на острове почти отсутствует.

Вулкан Чиринкотан

Вулкан Чиринкотан напоминает сильно усеченный конус. На вершине расположен широкий кратер — около 1 км в диаметре, который, принимая во внимание незначительную высоту и диаметр конуса, можно считать кальдерой, тем более, что на подводных склонах вулкана лежат мощные отложения пемзы, обычно связанные с формированием кальдер. Кратер широко открыт к юго-востоку, образуя большой амфитеатр. Дно, более или менее плоское, прорезано долинами горячих ручьев, местами имеются небольшие теплые озера; по краям кратера — у стен амфитеатра — выходы мощных фумарол (Каталог, фиг. 25). Сохранившаяся часть гребня кальдеры неровная, на западном краю возвышается острая пирамида, которая является высшей точкой острова — 742 м над уровнем моря. При наблюдении издали эта часть гребня создает ложное впечатление

внутреннего конуса, которого в действительности вулкан не имеет. Высота внутренних стен амфитеатра кальдеры — 300—400 м.

Склоны конуса прорезаны многочисленными широкими и глубокими рывтинами. Поверхность вулкана покрыта рыхлыми отложениями; только в обрывах кальдеры да у восточного берега обнажаются потоки лавы. Под водами Охотского моря склоны доходят до глубины около 2500 м, так что фактическая высота вулкана составляет около 3000 м.

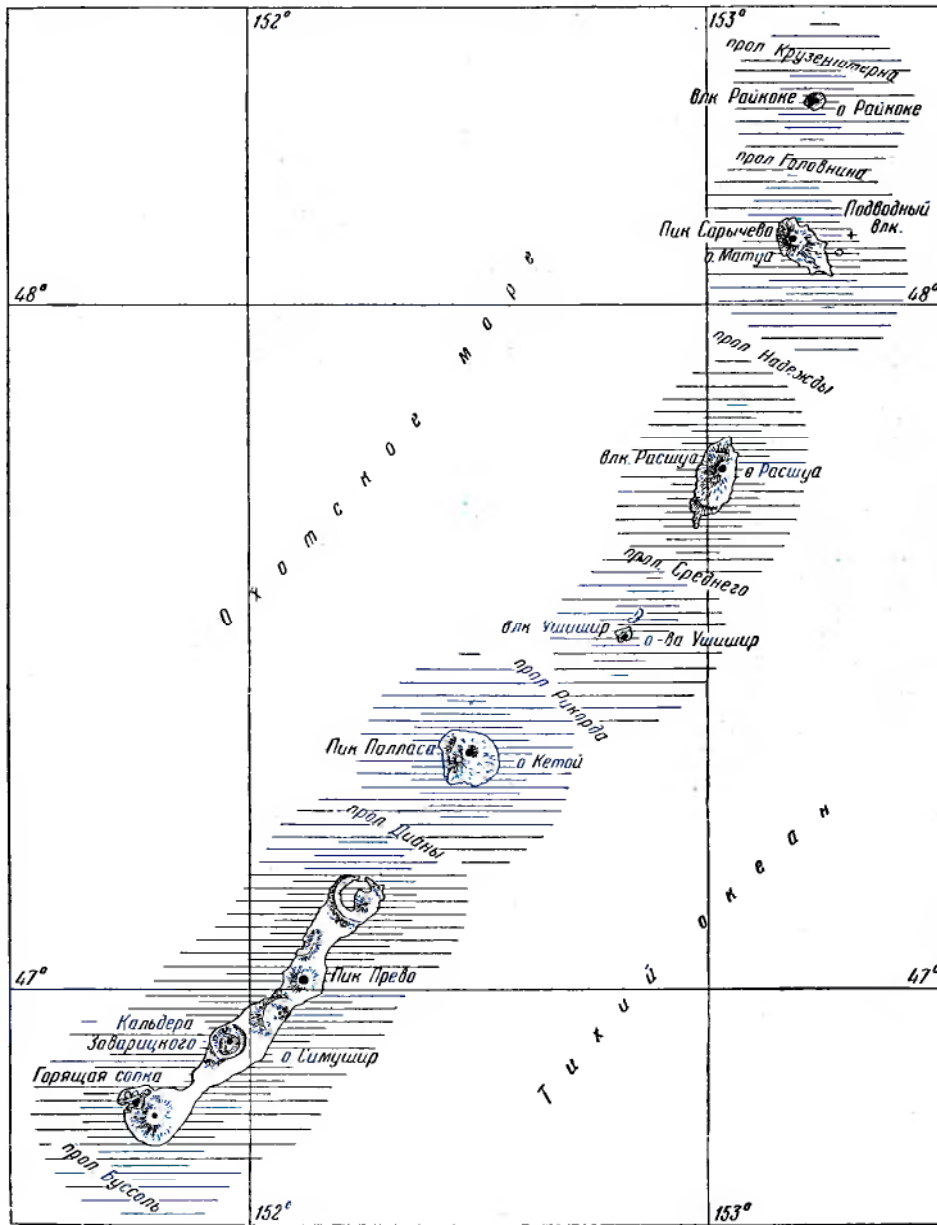


Фиг. 18. Вулкан Чиринкотан, вид с запада.

Все авторы с конца XIX столетия описывают Чиринкотан как вулкан типа Сомма-Везувий. Источником этих описаний являются наблюдения Сноу, который писал: «Это двойной вулканический конус, один из которых — внешний — с юго-восточной стороны обрушился» (Сноу, 1902). По-видимому, в 1880-х годах в кальдере существовал центральный конус, который впоследствии во время сильного извержения, оставшегося незарегистрированным, был полностью разрушен. Однако не исключена возможность того, что Сноу принимал за внутренний конус пирамидальный зубец на гребне кальдеры. Фиг. 18 объясняет возникновение такого самообмана. Этот вопрос возможно будет решен дальнейшими литературными исследованиями.

В XVIII столетии Чиринкотан проявлял активную фумарольную деятельность, может быть также и эксплозивную. Сноу неоднократно наблюдал извержения с излиянием лавы между 1878 и 1889 гг. К сожалению, он не приводит точных дат извержений. В XX столетии вулкан не проявлял даже фумарольной деятельности. Еще в 1953 г., проходя рядом с островом на корабле, мы не заметили никаких следов активности, однако в 1954 г. вулкан возобновил довольно сильную фумарольную деятельность. Фумарольные пары были видны даже с о-ва Шиашкотан — на расстоянии 50 км. Пролетая над островом, мы насчитали до пяти мощных фумарол.

Осенью 1955 г. мы получили краткое телеграфное сообщение об очень сильной газовой деятельности вулкана; осталось неясным, шла ли речь об извержении или о резком усилении фумарольной активности.



Фиг. 19. Карта действующих вулканов южного звена Центральных Курильских островов.

ЮЖНОЕ ЗВЕНО ЦЕНТРАЛЬНЫХ КУРИЛ

В этот район входят шесть островов, вытянутых цепочкой в направлении общего простирания дуги: Райкоке, Матуа, Расшуа, Ушишир, Кетой и Симушир (фиг. 19), на каждом из этих островов имеются действующие

вулканы. Кроме того, у о-ва Матуа находятся два пункта подводных извержений, а между о-вами Распуа и Упишир выступают скалы — остаток древнего подводного вулкана. Всего в этой группе 14 вулканов, из них 10 — действующие, включая 2 подводных.

Остров Райкоке

О-в Райкоке отделен от ближайшего о-ва Каменные Ловушки проливом Крузевштерна в 50 км шириной. Ближайший сосед к югу — о-в Матуа — находится в 16 км, за проливом Головнина. Остров в плане представляет слабо вытянутый в широтном направлении овал размерами $2 \times 2,5$ км. Склоны голые, почти без следов растительности.

Вулкан Райкоке

Вулкан Райкоке представляет сильно усеченный конус высотой 551 м над уровнем моря (около 2500 м над дном моря). На вершине расположен большой замкнутый кратер диаметром около 700 м и глубиной до 200 м. Юго-восточная часть гребня несколько выше северо-западной, и поэтому вид на кратер открывается только со стороны Охотского моря. Широкий, крутой кратер при сравнительно небольшой высоте конуса создает весьма своеобразную и эффектную картину. Стенки кратера чрезвычайно крутые, и в обрывах видна характерная структура стратовулкана (Каталог, фиг. 27).

Склоны конуса засыпаны пеплом и пемзой. От кратера вниз по склонам тянутся широкие, но неглубокие ложбины типа шарра. Берега острова круты и местами обрываются неприступными уступами.

Вулкан Райкоке извергался в середине XVIII столетия, причем вся растительность на острове выгорела. Катастрофическое извержение произошло в 1778 г.; извержение разразилось внезапно, и под градом бомб погибли 15 человек во главе с сотником Черным, возвращавшиеся с о-ва Матуа на Камчатку. В 1780 г. на о-в Райкоке был послан сотник Секерин «...для описания и положения на план — каким видом остров состоит от прорыва горелой сопки». Это была первая специально вулканологическая экспедиция на Курильские острова. По описанию сотника Секерина, была взорвана верхняя треть острова, а очертания его неузнаваемо изменились. Секерин представил также рисунки вулкана до и после извержения, к сожалению, рисунки эти отыскать нам не удалось. Сто лет спустя — в 1880-х годах, по описанию капитана Сноу, кратер имел глубину 30—60 м. 15 февраля 1924 г. произошло значительное извержение, которое сильно углубило кратер, а очертания острова вновь изменились. В настоящее время вулкан совершенно спокоен, и кратер его служит пристанищем для множества морских птиц.

Упомянутые в некоторых сводках даты извержений 1777 и 1780 гг. являются ошибочными.

Остров Матуа

О-в Матуа расположен в 16 км к югу от Райкоке. В плане Матуа имеет вид неправильного овала, вытянутого в северо-западном направлении, размером 6×12 км. Юго-восточная часть острова представляет плоскую поверхность высотой 50—100 м над уровнем моря, в северо-западной части возвышается действующий конус — Пик Сарычева. В 1 км к востоку от Матуа находится небольшой плоский островок Топорковый. Юго-восточная часть острова покрыта кустарниковой растительностью, на склонах действующего конуса растительности почти нет.

Вулкан Пик Сарычева

Пик Сарычева — центральный конус вулкана Матуа. Сомма вулкана сохранилась только с юго-востока и формирует эту более низкую половину острова. Крайняя, юго-восточная часть представляет невысокую плоскость, фундаментом которой являются лавовые потоки соммы, а выше идут чередующиеся слои шлаков и пепла, выброшенные современным центральным конусом. Островок Топорковый представляет такую же картину и, по-видимому, является частью древней соммы вулкана. Амфи-



Фиг. 20. Пик Сарычева.

театр полукальдеры целиком заполнен центральным конусом и ныне почти незаметен. Склоны соммы в значительной мере перекрыты многометровой толщей молодых шлаков. Внутреннее строение соммы видно в больших обрывах южной части острова и отчасти в северной. Здесь склоны центрального конуса отделены от соммы 400—500-метровым уступом. В прекрасных разрезах хорошо видна слоистая структура с преобладанием потоков лав. Сохранившаяся часть внешнего склона соммы прорезана многочисленными глубокими, но сильно заросшими долинами.

Центральный конус — собственно Пик Сарычева — при наблюдении с северо-запада имеет очень правильную форму со слабо усеченной вершиной, при наблюдении же с юго-запада или северо-востока его вершина кажется несколько вытянутой в северо-западном направлении. Западные склоны конуса спускаются непосредственно к Охотскому морю, а восточные примыкают к сомме, частично перекрывая ее, так что здесь границу погребенной части соммы установить в высшей степени затруднительно.

Диаметр кратера вулкана приблизительно 250 м, юго-восточный край его гребня значительно выше остальных участков и достигает 1497 м над уровнем моря. Стенки кратера вертикальные, местами даже нависающие. При восхождении в 1946 г. из-за массы поднимающихся паров строение дна установить не удалось; в 1954 г. на дне кратера, на глубине около 200 м, был хорошо виден слабо выпуклый щит твердой лавы, покрытый сетью весьма характерных трещин (фиг. 21 и Каталог, фиг. 28).

От наиболее высокой части гребня кратера по юго-восточному склону тянется хребтик с двумя «запличиками», которые представляют следы последовательного перемещения кратера в северо-западном направлении. Вследствие перемещения кратера центральный конус несколько удлинен с юго-востока на северо-запад.

Верхняя часть конуса, непосредственно прилегающая к кратеру, «забронирована» истоками хорошо сохранившихся лавовых потоков.



Фиг. 21. Кратер Пика Сарычева.

Ниже лавового «воротника» почти до берега моря поверхность конуса покрыта сплошным плащом рыхлого материала. Здесь по склонам тянутся многочисленные глубокие рытвины типа шарра, которые начинаются ниже лавового венца и заканчиваются на высоте около 200 м и ниже. В стенках ущелий обнажается слоистая структура конуса. Один из более древних потоков лавы центрального конуса спускается поверх юго-западного склона соммы и почти достигает берега моря в районе бухты Айну.

Нижняя, более пологая часть склонов сложена преимущественно грубослойной толщей отложений раскаленных лавин. Материал был весьма горячим, и при достаточной мощности отложений в них длительное время продолжались процессы постэруптивного окисления, которые привели к покраснению пород. С поверхности таких отложений лавин многочисленные парящие струи поднимались еще в 1954 г. — через восемь лет после сильного извержения 1946 г. Мощность этих отложений, представляющих хаотическую смесь тонкого пепла и песка с глыбами самой различной величины, превышала в береговых обрывах 20 м.

Извержения Пика Сарычева сравнительно часты. Они проявляются в различных формах и нередко бывают весьма значительной силы. Очень сильное извержение происходило в 1760-х годах. Зимой 1878/1879 г. происходило спокойное излияние лавы по северо-восточному склону вплоть до берега моря. Эксплозивное извержение произошло 14 февраля

1928 г. Кратковременное, но очень сильное извержение имело место 13 февраля 1930 г., когда огромное количество выбросов скопилось у подножия конуса. Одно из наиболее сильных извержений происходило с 9 по 19 ноября 1946 г. Оно началось сравнительно слабыми эксплозиями типа Вулкано, затем появилось освещение над кратером и стали выбрасываться раскаленные бомбы. Утром 13 ноября извержение усилилось, и бомбы, падавшие на расстоянии до 7—8 км от кратера, полностью уничтожили кустарниковую растительность на восточном склоне соммы у берега моря. Днем 13 ноября по северо-западной половине конуса вниз понеслись многочисленные раскаленные лавины, над которыми поднимались плотные облака пепла типа цветной капусты. Весь остров казался объятым пламенем. Масса рыхлого материала скопилась у подножия конуса и заметно изменила очертания береговой линии. Позже волны моря размыли вновь образовавшиеся мысы из рыхлого материала и переротложили песок и бомбы в бухточках, произведя дальнейшие изменения в топографии острова. В конце лета и осенью 1954 г. вулкан несколько активизировал свою деятельность — происходили сравнительно редкие и слабые выбросы пепла, иногда над кратером появлялось освещение.

ПОДВОДНЫЕ ВУЛКАНЫ 1924 г.

15 февраля 1924 г., одновременно с извержением вулкана Райкоке, близ островка Топоркового (Банзио-ива, Иваки-сима) были замечены два столба белого пара, поднимающиеся из-под воды, — несомненные признаки подводного извержения. Впоследствии с определением местоположения этих подводных вулканов произошла путаница, поэтому я приведу дословный перевод оригинального сообщения: «Во время активности Райкоке наблюдались подводные извержения в двух пунктах в окрестностях Банзио-ива, расположенного близ о-ва Матуа (155°E , $48^{\circ}20'\text{N}$) в 12 морских милях от о-ва Райкоке» (Tanakadate, 1925). Здесь пункт извержения указан точно и определенно, однако координаты о-ва Матуа даны с большой ошибкой или опечаткой и указывают на точку в Курильской впадине в 70 морских милях от Райкоке (вместо 12 по тексту) и далеко от Матуа и Банзио-ива. Видимо, в текст вкралась опечатка, так как координаты о-ва Матуа — $153^{\circ}20'\text{E}$, 48°N (с точностью до $0^{\circ}10'$). Заппер указал пункт подводного извержения вблизи Матуа, но координаты принял без критики, не заметив противоречия. Некоторые авторы без всякого основания считали, что это извержение произошло в районе Каменных Ловушек, а Гуттенберг и Рихтер полагали, что местом его был Четвертый Курильский пролив, а временем — 1937 г. (??).

К сожалению, никаких подробностей об этом извержении (1924 г.) нет. Заметим, кстати, что это — единственное достоверное подводное извержение на Курилах; упоминание других пунктов в некоторых сводках является плодом недоразумения или ошибки.

Остров Распуа

О-в Распуа отделен от Матуа проливом Надежды в 28 км шириной. В плане остров (размерами 6×13 км) имеет форму овала, сильно вытянутого в меридиональном направлении. Значительная часть острова покрыта зарослями низкорослого кустарника.

Вулкан Распуа

Вулкан Распуа, составляющий одноименный остров, имеет сложное строение типа Сомма-Везувий. Сомма ясно выражена только в южной

части, где даже сохранился сглаженный гребень кальдеры высотой до 503 м. Участок соммы сохранился и на севере острова, но здесь он имеет форму эрозионной вершины (гора Пасмурная), и гребень кальдеры отсутствует. Восточная и западная части соммы полностью разрушены.

В средней части острова возвышается сложный, трехвершинный центральный конус, диаметром около 6 км, который почти полностью заполнил полость кальдеры; плоское атрио шириной 1—2 км сохранилось только между южным гребнем кальдеры и подножием центрального конуса. Атрио имеет свободный выход в сторону Охотского моря и, особенно, в сторону Тихого океана. На дне атрио расположены два пресных озера. Из одного озера вытекает речушка, которая впадает на востоке в бухту Непрístupную, обрываясь эффектным 25-метровым водопадом.

Отдельные вершины центрального конуса разделены седловинами с отметками 750—800 м. Южная, самая низкая вершина — гора Гнилая (806 м) имеет наиболее древний облик с сильно разрушенным кратером, открытым к юго-западу. Северная вершина, напротив, самая высокая (956 м), здесь сохранился неглубокий кратер, вытянутый в широтном направлении, размеры его — 75×120 м. Восточная ныне активная вершина имеет обширный (более 500 м в диаметре) кратер, широко открытый в виде амфитеатра к юго-востоку. Из кратера до берега моря широким фронтом тянутся светлые, измененные породы, ярко выделяющиеся на темном фоне окружающей растительности. По западному склону конуса коротким, но широким языком спускается мощный поток лавы (Каталог, фиг. 30). На северо-западе острова расположен еще один конус — гора Развал (736 м), его кратер диаметром до 300 м открыт к Охотскому морю.

Отмечено извержение вулкана в 1846 г.; может быть, именно при этом извержении разрушилась восточная стенка кратера. 4 ноября 1946 г. перед извержением соседнего Пика Сарычева вулкан Распуа резко усилил фумарольную деятельность. Она продолжается и в настоящее время из восточного кратера и из седловины между восточной и северной вершинами. В октябре 1957 г. произошло слабое извержение.

Острова Ушишир

Острова Ушишир расположены в 18 км к юго-западу от Распуа за проливом Среднего. В группу Ушишир входят два острова: северный — Рыпонкича и южный — Янкича. О-в Рыпонкича имеет в плане форму вытянутого в меридиональном направлении ромба, размером 1×3 км, о-в Янкича — форму кольца, диаметром около 2,5 км с глубоко вдающейся с юга бухтой. Оба острова являются частями единого вулкана. Растительность на островах — только травянистая.

Вулкан Ушишир

Вулкан Ушишир имеет строение типа Сомма-Везувий. Сомма вулкана сильно обглодана со всех сторон волнами Тихого океана и Охотского моря. От существовавшего когда-то пологого, щитообразного вулкана диаметром не менее 10 км остались два небольших островка, рельеф которых своими крутыми формами мало напоминает первоначальную форму вулкана.

О-в Рыпонкича представляет сохранившийся участок подножия соммы. Довольно ровная поверхность острова постепенно поднимается от 20 м на севере до 130 м на юге. Этот участок соммы, по которому можно судить о первоначальных размерах и форме вулкана, обрезан со всех сторон крутыми, высокими клифами.

О-в Янкича — остаток прикратерной части соммы — образует крутой кольцевой хребет, окружающий кальдеру до 1,6 км в диаметре. Южная часть стенки кальдеры прорвана, и воды Тихого океана заполнили ее дно, образовав кальдерную бухту диаметром в 1 км и глубиной, по измерениям капитана Сноу, до 58 м. Ширина входа в бухту едва 300 м. Сильно разрушена также восточная стенка кальдеры; ширина перемычки между кратерной бухтой и открытым океаном составляет здесь всего 200—300 м. Высота северной и западной стенок кальдеры около 250 м над уровнем моря. Наивысшая точка гребня находится в северо-западной части его и достигает 400 м над уровнем моря (Каталог, фиг. 31).

Две заостренные скалы, соединенные низкой песчаной косой с юго-восточной стенкой кальдеры, находятся в ее южной части. Скалы эти являются остатками разрушенного центрального конуса.

Приблизительно в центре кальдерной бухты поднимаются два плоских экструзивных купола, имеющих в плане форму боба. Размер первого купола — 100×200 м и высота — 37 м, второго — 200×300 м при высоте в 72 м (Каталог, фиг. 32).

У юго-восточной стенки кальдеры, на низком песчаном берегу, у самого уровня воды, расположено гнездо мощных фумарол и горячих источников, которые в XVIII—XIX столетиях были священным местом курильских айнов. Красочное описание культовых обрядов приводит сотник Черный, он же дал прекрасное описание кратерной бухты. Большое впечатление произвела бухта и на капитана Сноу, который посвятил ее описанию несколько страниц. Однако даже при посещении кратерной бухты не создается полного впечатления о форме и своеобразной красоте этого оригинального вулкана. Целиком вулкан виден только с самолета: на темно-синей глади океана выступает яркое кольцо, расцвеченное пестрой окраской вулканических пород и зеленью растительности, а в середине его блестит кратерная бухта.

Фумаролы и горячие источники на берегу кальдерной бухты действуют с неослабевающей силой до настоящего времени; достоверных извержений, однако, не отмечено. Некоторые фразы из «Журнала...» сотника Черного позволяют думать, что в начале XVIII столетия здесь иногда происходили слабые взрывы. Слабый взрыв в районе фумарольного гнезда, видимо чисто фреатический, произошел в июле 1884 г. Несмотря на отсутствие сведений об извержениях, можно полагать, что образование экструзивных куполов произошло после 1769 г., когда на острове был сотник Черный. Он описал остров весьма подробно и даже отметил отдельные скалы и камни у берегов острова. В его описании имеется упоминание о двух «кекурах» в бухте; в настоящее время в кальдере расположены два останца центрального конуса и два купола; описание Черного, по-видимому, относится только к остаткам центрального конуса, а куполов, очевидно, еще не было.

Остров Кетой

О-в Кетой отделен от о-вов Ушишир проливом Рикорда в 26 км шириной. Остров имеет в плане форму довольно правильной окружности диаметром в 9 км. Растительность на острове преимущественно кустарниковая, но есть и немного низкорослой березы и впервые появляется курильский бамбук (*Sasa Kurilensis*).

Вулкан Пик Палласа

Пик Палласа является эксцентричным юным конусом большого древнего кальдера-вулкана Кетой, формирующего весь остров.

Кальдера соммы диаметром 2,5 км расположена в западной части острова. Юго-западная часть дна кальдеры заполнена озером диаметром около

1,5 км; отметка поверхности озера равна приблизительно 600 м над уровнем моря. Через ручей Сточный воды кальдерного озера стекают на юго-восток — в Тихий океан (фиг. 22).

Гребень кальдеры лучше всего сохранил свою форму в южной половине. Его средняя высота здесь около 800 м; внутренняя стена кальдеры круто спускается на 100—150 м к поверхности озера. На юго-востоке гребень прорезан истоками ручья Сточного. На западе гребень кальдеры достигает высоты 1172 м, поднимаясь на 500 м выше уровня кальдерного озера и являясь наивысшей точкой острова. Первоначальная форма кальдерной стены нарушена в этой части оползнями, образовавшими конус выноса и искажившими правильность очертаний озера. На северо-восточном краю кальдеры расположены более молодые эруптивные образования, которые также нарушают правильность очертаний гребня и озера.

Как уже отмечалось, остров имеет в плане форму довольно правильной окружности, вместе с тем рельеф вулкана резко асимметричен. Асимметрия видна и в описании кальдеры, но особенно ярко она проявляется в профиле склонов с юго-востока на северо-запад. Южный и юго-восточный секторы склона соммы лучше других сохранили первоначальный профиль и рельеф. В прикратерной части соммы угол склона составляет примерно 20° и к подножию постепенно выволакивается до $1-2^\circ$. Береговой обрыв к Тихому океану не превышает 70—80 м. Вместе с тем эта часть соммы имеет наименьшие отметки гребня кальдеры — 680—820 м. Западный склон соммы от максимальных высот острова круто обрывается к Охотскому морю. Крутизна этой части склона, возможно, частично обусловлена тектоническими процессами, а частью является результатом боковой эксплозивной деятельности.

В северо-западной части острова хорошо сохранился боковой конус, прислоненный к обрыву соммы; на вершине его расположен большой, отчетливо выраженный кратер. В 1946 г. с борта корабля мы наблюдали над кратером очень слабые фумарольные дымки. В последующие годы нам, к сожалению, не удалось осмотреть эту часть острова подробнее. Поэтому присутствие здесь, наряду с Пиком Палласа, еще одного действующего кратера мы оставляем под вопросом впредь до более детальных работ. По соседству расположено несколько больших и малых депрессий, некоторые из них, возможно, являются боковыми эксплозивными кратерами.

На восточном берегу кальдерного озера расположена небольшая сильно заросшая вершина с плоским верхом, которая очень напоминает древний экструзивный купол.

На северо-восточном берегу озера поднимается действующий конус — Пик Палласа (Каталог, фиг. 34). У него сложное строение, напоминающее в миниатюре тип Сомма-Везувий. Юго-западная, более старая и более высокая (около 1000 м) часть вулкана образует открытый к северо-востоку амфитеатр, в котором расположен молодой, менее высокий конус. Северо-восточные склоны последнего спускаются к прилегающей наклонной равнине, а юго-восточный склон, прислоненный к стенке амфитеатра, едва выражен. Между гребнем внутреннего конуса и стенкой внешнего имеется небольшое понижение — миниатюрное атрио.

В целом конус несколько удлинен с юго-запада на северо-восток, а гребень кратера имеет в плане форму слабо вогнутой восьмерки. Относительная высота конуса над уровнем кальдерного озера составляет 320 м. При столь небольшой высоте величина кратера значительна; суммарная ширина его по длинной оси составляет 550 м. Диаметр кратера внутреннего конуса — около 400 м. Стенки его круто обрываются вниз, и на дне расположено теплое кратерное озеро Глазок диаметром 300 м. Цвет воды его бирюзовый, необычайно красивого оттенка.

Внешние склоны изборозжены эрозионными рывинами, особенно многочисленными в северо-восточной половине. К юго-западу до берегов кальдерного озера спускаются древние, сильно заросшие лавовые потоки. Многочисленные молодые потоки лав, хорошо сохранившие свою форму, и лишь иногда засыпанные продуктами выбросов, тянутся в восточном направлении и особенно широким фронтом — в северном. На северо-восточном склоне конуса в одном из ущелий расположена линейная группа очень мощных фумарол.



Фиг. 22. Озеро в кальдере Кетой.

В первой половине XVIII столетия вулкан не проявлял признаков активности, даже фумарольной. Первые сведения о деятельности Пика Палласа относятся к 1843 г.: «...в июле и августе весь остров казался объятым пламенем» (Реггеу, 1864). Извержение было очень сильным, видимо, происходили большие излияния лавы; оно продолжалось до 1846 г. Известно извержение в 1924 г., но подробности о нем отсутствуют. Имеются признаки излияний грязевых лахаров.

В настоящее время вулкан проявляет активную фумарольную деятельность.

Остров Симушир

О-в Симушир отделен от о-ва Кетой проливом Дианы в 19 км шириной. Это — самый большой остров Центральных Курил; он имеет в плане форму сильно вытянутого неправильного прямоугольника, длина которого достигает 59 км при ширине от 4 до 15 км. На острове имеется шесть ясно выраженных вулканов, из которых три — действующие: Пик Прево, Кальдера Заварицкого и Горящая сопка. Вулканы образуют четыре

горных массива, разделенных пониженными перешейками. Растительность на острове небогатая, преимущественно кустарниковая, имеются заросли курильского бамбука.

Вулкан Пик Прево

Пик Прево образует второй с севера горный массив; он поднимается в средней части острова на высоту 1361 м над уровнем моря. К северо-востоку от вулкана тянется невысокий хребет Олений, который соединяет Пик Прево с крайним северным массивом — сложным угасшим вулканом Уратман. Сам хребет Олений, судя по периклинальному залеганию слагающих его вулканических пород, является остатком древнего, почти целиком разрушенного вулкана. К югу от Пика Прево расположен потухший, уже частично разрушенный вулкан Иканмикот.

Пик Прево образует красивый, очень правильный изолированный усеченный конус, профиль склонов которого имеет характерную форму логарифмической кривой. Японцы ставили Пик Прево по красоте в один ряд с прославленным вулканом Фудзи-яма, называя его Симусиру-Фудзи, т. е. Фудзи о-ва Симушир (Каталог, фиг. 35).

Диаметр кратера вулкана — около 600 м, гребень его на юго-востоке понижен, а на северо-востоке достигает наивысшей отметки. В кратере расположен небольшой замкнутый внутренний конус, в виде невысокого кольцевого вала, сложенного пирокластическим материалом. На его вершине расположен глубокий воронкообразный кратер диаметром 350 м, переходящий ниже в отвесный колодец не менее 200 м в диаметре. В вертикальных стенках колодца видно чередование слоев лавы и пирокластического материала (Каталог, фиг. 36).

На поверхности конуса свежих потоков лавы нет; только на северо-западном краю гребня внешнего кратера находится небольшая наплеска лавы — истоки относительно молодого потока лавы, нижняя часть которого не сохранилась.

Склоны конуса в верхней части расчленены сравнительно слабо; только по юго-восточному склону от кратера до подножия тянется глубокая рытвина. Следует отметить, что на северном склоне ниже гребня кратера расположена воронкообразная депрессия диаметром 200 м, которая, очевидно, представляет субтерминальный взрывной кратер. Нижняя половина конуса расчленена многочисленными глубокими барранкосами, которые доходят до берега моря. В западной части вулкана, у подножия имеются два небольших побочных конуса с сильно заросшими языками лавовых потоков.

Деятельность вулкана в прошлом была более активной, нежели теперь. Так, в 1760-х годах произошло бурное извержение, которое выжгло всю растительность у подножия конуса. Более слабые извержения происходили и в первой половине XIX столетия. В последующее время вулкан хранил покой, только в июне 1914 г. отмечена фумарольная активность. В настоящее время вулкан не проявляет даже следов фумарольной деятельности.

Кальдера Заварицкого

Кальдера Заварицкого расположена в южной половине о-ва Симушир, образуя вместе с потухшим вулканом Иканмикот третий с севера горный массив. К северо-востоку от кальдеры лежат вулканы Иканмикот и Пик Прево, к юго-западу за низким песчаным перешейком расположены вулканы Мильна и Горящая сопка.

Строение кальдеры своеобразное, напоминающее тип Сомма-Везувий, но более сложное; это один из интереснейших среди вулканов Курил.

Наиболее древняя часть вулкана — его сомма представляет пологий, щитовой вулкан с диаметром основания не менее 16 км, первоначальная форма которого сильно изменена эрозийными процессами. Кальдера соммы (около 8 км в диаметре) открыта к северо-западу — в сторону Охотского моря, образуя гигантское полукольцо. Гребень кальдеры лучше всего сохранился в восточной половине, здесь расположена и наивысшая точка вулкана — 625 м над уровнем моря; внутренние склоны крутые и сравнительно мало расчленены. В южной половине гребень и внутренние склоны кальдеры расчленены долинами многочисленных ручьев и потеряли свою первоначальную форму. Внешний склон кальдеры также лучше сохранился в восточной части, но и здесь он обретен 150-метровым уступом морского берега. Многочисленные долины рек прорезают его поверхность. Юго-восточная часть склона сильно разрушена морской абразией, заметно переработана также и форма юго-западного склона. Северо-западная часть кальдеры, как уже говорилось, полностью разрушена. Вполне вероятно, что в древние времена до образования внутреннего конуса кальдера соединилась с морем, образуя большую кальдерную бухту, подобную бухте в кальдере Лыбная Пасть на о-ве Итуруп.

В этой большой кальдере расположен центральный конус, который, в отличие от крутых конусов обычного типа Сомма-Везувий, является пологим, щитовым вулканом с кальдерой на вершине (Каталог, фиг. 38).

Северо-западный склон внутреннего конуса доходит через прорыв внешней кальдеры до берегов Охотского моря; остальные склоны упираются в стенку кальдеры. Северный и западный склоны расчленены радиальной системой очень мелких рывтинок — зачаточных барранкосов. Восточный склон выражен слабо, и здесь расположено большое плоское атрио.

Внутренняя кальдера имеет не вполне правильные очертания, она несколько удлинена в меридиональном направлении с осями 2,5 × 3,5 км. Стенки внутренней кальдеры очень круты и доступны для спуска только в южной части. В северной стене обнажена слоистая структура внутреннего конуса. Гребень кальдеры всюду, за исключением небольшого участка в южной части, выражен хорошо, высота его увеличивается от 240 м на юге почти до 490 м на севере.

На западе значительный участок гребня с прилегающей полосой внешнего склона опустился метров на 70 по свежему оползнию, образовав на крутом внутреннем склоне кальдеры длинную, узкую террасу. Другой более старый оползень имеется на восточном берегу. В этих явлениях обрушения частей кальдеры нельзя не видеть отголосков кальдерообразующих процессов. Можно считать внутреннюю кальдеру Заварицкого «живой», еще продолжающей свое формирование. С явлением оползания участков гребня кальдеры с увеличением ее размеров мы еще встретимся на вулкане Берга о-ва Уруп.

На дне внутренней кальдеры расположено озеро, за необычайно красивый голубой цвет воды названное Бирюзовым. Озеро вытянуто с севера на юг, его размер — 1,5 × 3 км при глубине до 47 м. Отметка уровня воды составляет приблизительно 45 м, так что дно кальдеры доходит до уровня моря, а высота стенок ее достигает почти полкилометра.

У северного берега кальдерного озера в виде полуострова, прилегающего к стенке кальдеры, поднимается небольшой шлаковый конус диаметром около 500 м, по форме напоминающий полумесяц; южная часть конуса разрушена. Диаметр кратера — 350 м, а дна — 250 м. Приблизительно в центре разрушенного кратера возвышается миниатюрный экстремальный купол размером всего 100 × 140 м. На вершине купола имеется неглубокий, пологий кратер опускания, ограниченный со всех сторон узкой трещиной. Две низкие песчаные косы соединяют купол со стенками кратера, замыкая внутри небольшое озерцо. В 500 м к востоку от

шлакового конуса расположен в виде острова второй экструзивный купол размером 200×300 м. От северо-восточного берега кальдерного озера его отделяет «пролив» всего в 40 м шириной. Оба эти купола являются очень молодыми образованиями (Каталог, фиг. 39). У южного берега озера расположены выходы сольфатар и горячих источников.

Сведений об активности Кальдеры Заварицкого, помимо слабой сольфатарной деятельности, нет, однако здесь несомненно были извержения после 1916 г. На японской карте издания 1916 г. у северного берега кальдерного озера показан небольшой полностью замкнутый конус с озером в кратере. В настоящее время осталась только половина конуса, в кратере его вырос купол, а рядом поднялся еще один купол. Эти изменения были обнаружены в 1931 г.; вполне очевидно, что между 1916 и 1931 гг. в Кальдере Заварицкого произошло извержение с выжиманием двух экструзивных куполов. Разрушение южной части шлакового конуса было, очевидно, вызвано предшествующими эксплозиями. Точная дата извержения остается, к сожалению, неизвестной. Значительное оживление многих курильских вулканов происходило в 1924 г.; может быть, и Кальдера Заварицкого ожила в этот же год. В ноябре 1957 г. произошло извержение в северной части кальдеры.

Вулкан Горячая сопка

Последний действующий вулкан острова Симушир — Горячая сопка занимает крайнюю юго-западную часть, создавая вместе с вулканом Мильна южный горный массив. Вулкан Горячая сопка часто путают с вулканом Мильна или считают его побочным кратером последнего. В действительности же Горячая сопка — вполне самостоятельный сложный вулкан типа Сомма-Везувий, расположенный рядом с вулканом Мильна, к северо-западу от него.

Сомма вулкана сильно разрушена и сохранилась только в юго-восточной части, образуя широко открытый к северо-западу амфитеатр с крутыми (до 35°) внешними склонами и очень крутыми, обрывистыми, а местами и совершенно отвесными внутренними стенками. Наивысшая точка соммы — гора Игла достигает 1319 м над уровнем моря. Гора Игла отделена от склона соммы вулкана Мильна узкой, неглубокой седловиной, всего около 100 м глубиной, так что при наблюдении издали остатки соммы Горячей сопки легко принять за террасовидную неровность склона соммы Мильна. Вблизи же видно, что обе соммы отчетливо отделяются одна от другой.

В амфитеатре соммы эксцентрично, со сдвигом к северо-западу, поднимается экструзивный купол; диаметр его основания — около 1 км, относительная высота — всего около 400 м, абсолютная — 890 м. Плоская вершина купола диаметром в 400 м окружена венцом крутых скалистых гребней, переходящих ниже в рыхлую агломератовую мантию. На вершине имеются три слившихся эксплозивных кратера (Каталог, фиг. 40).

Ранее здесь несомненно был обычный конус, о чем свидетельствуют многочисленные, очень свежие по виду лавовые потоки, выступающие из-под мантии купола. В нашем движении с севера по курильским вулканам такое множество потоков лавы встречается впервые и вообще в Курильской дуге это довольно редкое явление. Несколько потоков, идущих в северо-восточном направлении, спускается очень эффектным широким лавоподом по крутому уступу и, протягиваясь на 3 км, немного не доходит до берега моря у китокombината Скалистый. Ряд потоков тянется к востоку на 3,5 км и, достигая морского берега, образует несколько высоких лавовых мысов (Аронт, Птичий и др.) (фиг. 23). В некоторых работах эти потоки или часть их связывают с вулканом Мильна. Следует ска-

зать поэтому, что центральный конус вулкана Мильна наглухо отгорожен от описанных потоков двойной преградой высоких гребней кальдер, и возможность излияний в северо-западном направлении полностью исключается. Кратер этого вулкана также запечатан экструзивным куполом, из-под которого спускаются потоки: они имеют более древний вид и тянутся к прорыву кальдеры — к юго-востоку, т. е. прямо в противоположном направлении.

О деятельности Горящей сопки до середины XIX столетия ничего не известно. Первое извержение произошло в июне 1842 г., оно было,



Фиг. 23. Лавовые потоки Горящей сопки

пероятно, весьма сильным. Извержение известно также в 1849 г. В сентябре 1881 г. капитан Сноу наблюдал излияние многочисленных лавовых потоков; вполне очевидно, что купола в это время еще не было. Купол образовался, по-видимому, в начале 1883 г., как конечная стадия извержения 1881 г. В июне 1914 г. происходили сравнительно слабые эксплозии. Имеются сведения об извержении в 1944 г. Судя по строению вершины вулкана, последние извержения были сравнительно слабыми эксплозиями.

В настоящее время на вершине купола продолжается сольфатарная деятельность. У нас создалось впечатление, что за 8 лет, с 1946 по 1954 г., активность сольфатар заметно уменьшилась.

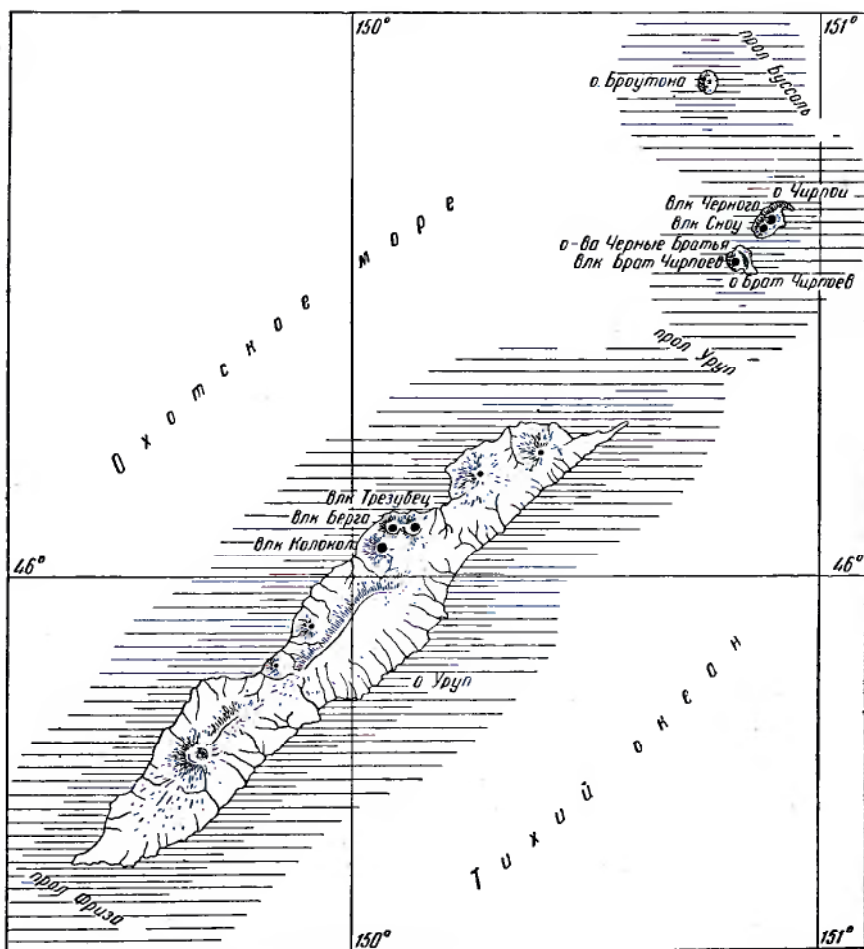
ЮЖНЫЕ КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА

Пролив Буссоль, самый широкий (65 км) и глубокий (более 2000 м) среди всех курильских проливов, разделяет Центральные и Южные Курилы. В состав Южной группы островов входят три мелких острова — Броутона и Черные Братья и три крупных — Уруп, Итуруп и Кунашир. В группу Черные Братья входят два небольших острова — Чирной и Брат Чирносп. В 20 км к северу от них лежит о-в Броутона. На всех островах, за исключением Броутона, имеются действующие вулканы, число которых равно 14. Всего вулканов в этой группе насчитывается до 36.

Остров Чирной

Северный остров группы — о-в Чирной имеет в плане форму неправильного параллелограмма размером 3,5 × 6 км. Остров состоит из трех тесно сближенных вулканов — Чирной, Черного и Сноу, которые вытянуты цепочкой с севера на юг. Первый вулкан уже разрушен, другие два —

действующие. К северо-восточному берегу узкой и низкой песчаной косой приключен небольшой хребтик около 170 м в высоту. В обрывистом берегу



Фиг. 24. Карта действующих вулканов островов Черные Братья и острова Уруу.

его видно слабо наклонное залегание чередующихся пластов лавы и рыхлого материала. Создается впечатление, что это единственный след существовавшей здесь когда-то соммы. Вполне вероятно, что все три вулкана острова Чирной следует рассматривать, как центральные конусы этой разрушенной кальдеры. Впредь, до более детальных работ, вопрос о самостоятельности указанных вулканов остается открытым.

Растительность на острове очень скудная, только травянистая; пресной воды нет.

Вулкан Черного

Вулкан Черного расположен в центре острова, у южного склона разрушенного двуглавого конуса Чирной, от которого отделен заметной седловиной. Он образует ровный, сильно усеченный конус с хорошо выраженным кратером на вершине. Диаметр кратера — 330 м, гребень его ровный, без заметных выемок или выступов, лишь с общим небольшим подъемом к северу. Наивысшая точка гребня достигает 624 м над уровнем моря. Внутренние стенки кратера имеют вид крутой воронки с углом

склонов около 60° , на глубине 150 м расположено плоское дно диаметром в 150 м.

Склоны конуса ровные, без выделяющихся эрозионных рытвин, баранкосы находятся в зачаточном состоянии. Поверхность конуса покрыта светлыми продуктами выбросов, местами видны лавовые потоки, сильно засыпанные и истоках нефлом. Иногда они вытекали из вершинного кратера, иногда, по-видимому, из лавовых бочк на склонах. Большой, широкий поток спускается из кратера по западному склону и достигает



Фиг. 25. Вулканы Черного и Сноу (слева направо).

берега Охотского моря; ряд потоков стекал по восточному склону. Самый длинный поток, до 3 км, спускается по северному склону, а затем по седловине с вулканом Чирной к потоку и, доходя до берега океана, образует заметно выступающий мыс. Кроме того, на востоке, у подножия вулкана, расположены два побочных кратера. Они имеют вид миниатюрных амфитеатров, из которых излились потоки лавы, образовав далеко выступающий в океан мыс Удушливый.

Извержения вулкана Черного известны в 1712 или 1713 гг., в 1854 г. и в июле 1857 г. Не исключена возможность, что извержение 1854 г., приписываемое вулкану Черного, относится к соседнему вулкану Сноу. В настоящее время вулкан Черного проявляет очень активную сольфатарную деятельность. Выходы сольфатар расположены на дне и по стенкам вершинного кратера; мощная, лишней вытянутая группа сольфатар находится на западном склоне у вершины, определяя наличие закрытой радиальной трещины.

Вулкан Сноу

Небольшой вулкан Сноу расположен у подножия вулкана Черного, образуя южную часть о-ва Чирной. Вулкан имеет вид сильно усеченного конуса; при высоте конуса в 400 м над уровнем моря диаметр кратера

составляет 300 м. Глубина кратера очень небольшая, всего около 10 м, а внутренние стенки очень пологие. В целом кратер имеет вид мелкого блюдца. В северо-восточном секторе его расположено глубокое колодцеобразное жерло диаметром 130—140 м.

Склоны конуса сложены почти исключительно лавой. Эрозионные формы на склонах отсутствуют, имеющиеся неровности обусловлены только наложением друг на друга отдельных потоков лавы. Темный шероховатый конус вулкана Сноу представляет резкий контраст со своим светлым, гладким соседом — вулканом Черного.

Вулкан Сноу богат лавовыми излияниями. Многочисленные мощные потоки лавы спускаются по всем направлениям из вершинного кратера и из бокк у основания конуса. Многие потоки достигают берегов моря, и вся южная часть острова размером $1 \times 3,5$ км состоит из слившихся потоков лавы, имеющих очень свежий вид. Последний поток (1879 г.?) спускается из вершинного кратера в юго-западном направлении, имея в истоках ширину в 300 м, и в 2,5 км от кратера достигает берега моря. Хаотическое нагромождение потоков глыбовой лавы придает южной части острова мрачный, дикий вид, который подчеркивается полным отсутствием здесь какой-либо растительности.

Вулкан Сноу образовался, по-видимому, после 1770 г. Сотник Черный, очень точный во всех своих наблюдениях, отмечает на о-ве Чирпой только одну «горелую сопку». На этом острове Черный несомненно был довольно продолжительное время, ибо он пишет: «Там на высоком месте, в память моего там бытия, поставлен деревянный крест, с надписанием года, месяца и числа». Это доказывает, что не заметить вулкана он не мог. Первые сведения о существовании этого вулкана и о его извержении в июне 1811 г. мы находим у Головина. Извержение на о-ве Чирпой было в июне 1854 г., но какой из двух вулканов извергался, — не ясно. В мае-июне 1879 г. здесь наблюдалось излияние большого лавового потока, который достиг берега моря и образовал новый мыс. В настоящее время наблюдается сравнительно слабая сольфатарная деятельность в жерле.

Остров Брат Чирпоев

Брат Чирпоев отделен от о-ва Чирпой проливом Быстрый, ширина которого составляет всего 2,7 км. Остров имеет в плане форму треугольника размером 4×5 км. Растительность на этом острове более богатая, чем на предшествующем, и представлена зарослями травы и мелкого кустарника.

Вулкан Брат Чирпоев

Вулкан Брат Чирпоев имеет строение типа Сомма-Везувий. Сомма сильно разрушена и сохранилась только с северо-восточной стороны в виде хребтика до 530 м высотой. Внешние склоны соммы в северном и юго-восточном направлениях спускаются довольно полого. На востоке же склон сильно размыт, и здесь береговой обрыв достигает высоты 200—240 м. Склон, обращенный к центральному конусу, более крутой, а местами образует уступ более 300 м высотой, хотя очертания кальдеры или ее гребня и не сохранились. В обрывах хорошо видна слоистая структура соммы.

В 100 м от северо-восточного берега соммы в проливе Быстрый поднимается островок Морская Выдра, его диаметр — 0,5 км, высота — 153 м. Островок этот — древний эксцентричный экстрезивный купол.

Центральный конус образует западную часть острова. Восточный склон конуса примыкает к остаткам соммы, отделяясь от нее ясно выраженной седловиной; остальные склоны спускаются прямо к морю.

Вершинный кратер (около 300 м в диаметре) напоминает по форме крутую, глубокую воронку. Восточный и западный участки стенок кратера сложены обрывистыми уступами лавы, остальные части стенок представляют крутые осыпи. Гребень кратера полностью замкнут, но имеет неглубокие выемки в северном и северо-западном секторах. Наивысшая точка гребня (и всего вулкана) достигает 752 м над уровнем моря.

Склоны конуса покрыты сплошным плащом ивниво-красных шлаков. Поток лавы на поверхности нет, они обнажаются только в разрывах и имеют явно подчиненное значение. Восточная полонина конуса



Фиг. 26. Вулкан Брат Чирюев.

дополнительно ровная, а по западному склону от гребня кратера спускается очень глубокая и широкая рытвина типа шара, которая, вместе с прилегающей частью конуса, обрезана внизу морской абразией. Менее резко выраженные рытвины имеются на северном и северо-западном склонах.

Вулкан Брат Чирюев относится к категории действующих на основании отчета сотника Черного, который называет его «горелой сопкой». Это название Черный применял только к вулканам, проявившим в его время (1760-е годы) какие-то следы активности. Очевидно, в первой половине XVIII столетия вулкан Брат Чирюев проявлял сульфатную деятельность. Очень свежий характер кратера и конуса не противоречит такой возможности.

Остров Уруп

Остров Уруп — один из крупных островов гряды, длиной в 120 км при максимальной ширине 20 км. Он имеет в плане перстенообразную форму. На острове выделяются три горных массива, разделенных понижениями. Значительным развитием пользуются третичные осадочные породы с остатками флоры, третичные вулканогенные породы и интрузивные гранодиориты. Мы насчитываем на о-ве Уруп до 11 вулканов, из которых только три — действующие. Все действующие вулканы находятся рядом, на севере центрального горного массива, у берега Охотского моря. Не исключена возможность, что при дальнейшем изучении острова среди эрозивных горных вершин могут быть обнаружены еще древние

разрушенные вулканы. С другой стороны, одна или две вершины, из числа тех, которые мы считаем сильно разрушенными древними вулканами, могут оказаться чисто эрозионными.

Растительность на острове преимущественно кустарниковая, очень распространены густые, непроходимые заросли курильского бамбука. Местами появляются каменная береза и ольха.

Вулкан Трезубец

Вулкан Трезубец образует северо-восточный угол второго с севера горного массива Уруп. Строение вулкана типа Сомма-Везувий. Довольно сильно разрушенная сомма вулкана частично сохранилась только в южной части в форме косо срезанного полукольца, широко открытого к се-



Фиг. 27. Вулканы Трезубец (1), Берга (2) и Колокол (3).

веру. Диаметр кальдеры составляет приблизительно 2 км. Наивысшая точка гребня кальдеры (1220 м) находится в южной части, отсюда к северо-востоку и северо-западу гребень быстро снижается до уровня около 500 м и далее исчезает. Вся северная часть соммы отсутствует, и с высоты 400—600 м к морю спускаются крутые обрывы. Наружные склоны соммы доходят до высоты 700—800 м, где упираются в склоны более древнего дугового хребта. Возможно, этот хребет является остатком какой-то кальдеры третичного возраста.

Внутренние стенки кальдеры круты, местами обрывисты. В амфитеатре полукальдеры на 1017 м над уровнем моря (около 400 м над дном кальдеры) возвышается крутой усеченный конус, увенчанный кольцом почти вертикальных лавовых зубцов. Это — экструзивный купол, вершина которого взорвана; диаметр образовавшегося эксплозивного кратера около 300 м, глубина — до 150 м. Гребень кратера очень неровный; юго-восточная часть его сильно разрушена, образуя вход, доступный для спуска в кратер. При наблюдении с моря, с севера, на краю гребня выделяются три характерных больших зубца, по которым и был назван вулкан.

Склоны агломератовой мантии купола довольно ровные, без глубоких эрозионных рытин и покрыты растительным покровом.

С севера к куполу примыкает полого наклоненная площадка, в обрывах которой обнажаются слои лавы и пирокластического материала с небольшим углом падения к северу. Очевидно, эта площадка является остатком старого слоистого центрального конуса, ныне совершенно разрушенного.



Фиг. 28. Вулканы Трезубец (на заднем плане), Берга (слева) и Колокол (справа).

Извержения вулкана Трезубец не известны. В эксплозивном кратере купола расположены сольфатары, проявляющие сравнительно слабую, но постоянную деятельность.

Вулкан Берга

Вулкан Берга, расположенный к западу от Трезубца, отделен от него небольшой седловиной. С запада к вулкану Берга примыкает древняя сильно разрушенная кальдера, а с юга — изящный конус вулкана Колокол.

По своему строению вулкан Берга весьма напоминает соседний вулкан Трезубец. Разрушенная с севера сомма образует широко открытый амфитеатр полукальдеры. Диаметр кальдеры составляет приблизительно 2 км. Гребень ее по большей части ровный, высотой примерно 1040 м над уровнем моря, и только в крайних, восточной и западной, частях повышается до 1100—1200 м, а затем быстро сходит на нет. Юго-западная часть гребня вместе с прилегающим участком склона опущена по дугообразному оползю, создавая ложное впечатление остатка внутренней соммы.

Внешние склоны соммы спускаются до уровня 800—900 м, где упираются в склоны более древних хребтов, являющихся, возможно, остатком третичных вулканов. Внутренние стенки кальдеры крутые, в верхней части их обнажена слоистая структура соммы, а низ скрыт осыпями.

В широком амфитеатре полукальдеры расположен невысокий экструзивный купол. При диаметре в 700 м купол имеет относительную высоту всего 200—250 м (приблизительно 950 м над уровнем моря). Плоская вершина купола покрыта мощным слоем пепла, сквозь который выступают отдельные иглы и гребни скал. В южной части купола расположен неглубокий эксплозивный кратер; другой, более свежий по виду кратер находится в северо-западном секторе купола. В восточной части этого второго кратера имеется глубокий эксплозивный колодец диаметром около 100 м (Каталог, фиг. 46).

К северу от купола спускаются два небольших лавовых потока, похожих на крутые, короткие языки, что указывает на значительную вязкость лавы. Взаимоотношения потоков с куполом остались не вполне ясными; один из потоков как будто вытекает из-под купола и является более старым, а другой спускается с вершины купола, будучи, таким образом, моложе его.

Извержение вулкана Берга известно в 1845—1846 гг. Японские источники отмечают извержение соседнего вулкана Колокол в 1894 г., мы, однако, относим это извержение к вулкану Берга (см. ниже). Слабое извержение было весной 1946 г. Извержение с выбросами большого количества пепла происходило зимой 1951/1952 г. Мощность выпавшего пепла в окрестностях вулкана достигала 10—20 см. По-видимому, в это время образовался эксплозивный колодец в северо-западной части купола.

Вулкан проявляет постоянную сольфатарную деятельность. Сольфатары расположены в северо-западном кратере.

Вулкан Колокол

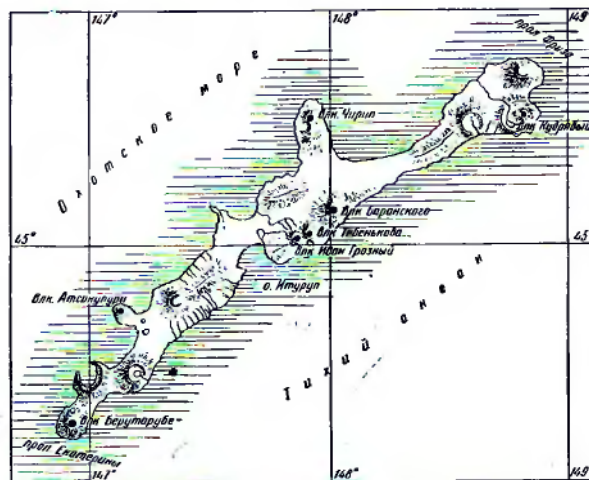
В 2,5 км к югу от вулкана Берга поднимается правильный, изящный конус вулкана Колокол. Японские источники отмечают его извержение в 1894 г. Осмотр вулкана показал, что он является потухшим или, по крайней мере, «дремлющим» в течение более 100—150 лет. Склоны конуса до самой вершины покрыты зарослями кустарника и травы, кратер вулкана сильно разрушен, гребень его почти не сохранился. На вершине осталась только плоская площадка в виде буквы «Т» размером 150 × 200 м. Никаких следов извержения, которые должны были бы хорошо сохраниться с 1894 г., нет.

Совершенно очевидно, что в 1894 г. извергался вулкан Берга, но так как он не имеет явных вулканических форм и ничем не выделяется при наблюдении с моря от окружающих его гор, то извержение было приписано его близкому соседу — ясно выделяющемуся конусу Колокол.

Остров Итуруп

О-в Итуруп отделен от Урупа проливом Фриза, ширина которого равна 39 км. Итуруп — крупнейший из островов всей Курильской гряды, он достигает в длину 203 км при ширине от 5,5 до 46 км. В плане остров имеет очень сложную форму и состоит из нескольких горных групп, соединенных перешейками, иногда очень низкими. Можно выделить 8 горных массивов и изолированных вулканов. Всего на острове мы насчитываем не менее 16 вулканов, из которых семь относятся к категории действующих (по непроверенным данным имеются следы слабой деятельности на вулкане Стокап, но впредь до более детальных исследований мы относим его к потухшим).

Растительность на острове Итуруп более богатая, чем на других островах, лежащих севернее. Здесь, наряду с густыми зарослями кустарников и курильского бамбука, имеются хвойные и широколиственные леса и рощи каменной березы.



Фиг. 29. Карта действующих вулканов острова Итуруп.

Вулкан Медвежий

Вулкан Медвежий расположен в крайней северо-восточной части острова Итуруп на берегу пролива Фриза. К северу от вулкана поднимается полуразрушенный кальдера-вулкан Камуй, а к западу — довольно хорошо сохранившаяся кальдера.

Медвежий — сложный вулкан с соммой и несколькими ювыми конусами. Сомма на востоке полностью разрушена, в значительной мере она разрушена и на юге, где к океану спускаются 300—400-метровые обрывы. На западе и севере сомма сохранилась, но и здесь форма ее сильно изменена эрозией. Пологие склоны наводнены долинами многочисленных речек, а на северо-западе гребень и склон соммы полностью перерезаны рекой Славной, вытекающей из полости кальдеры и впадающей в Охотское море. Гребень кальдеры также не сохранил первоначальных очертаний, местами имеются широкие площадки. Наивысшая точка гребня находится в южной части — 563 м над уровнем моря. Внутренние стенки кальдеры не очень круты и сильно заросли кустарником и бамбучником. Диаметр кальдеры составляет приблизительно 10 км.

В полости кальдеры поднимаются три тесно слыхшихся южных конуса, образуя хребтик северо-восточного простирания. Крайний северо-восточный конус — Медвежий — наиболее высокий (1125 м) и наиболее старый. Диаметр основания конуса равен 2—2,5 км; подножие его достигает на востоке берега пролива Фриза. Склоны конуса прорезаны многочислен-

ными барранкосами, а на месте кратера осталась только площадка около 700 м в диаметре; по северному краю площадки еще сохранились следы гребня.

В 700—800 м к юго-западу от вершины конуса Медвежьего за седловиной около 200 м глубиной поднимается вершина конуса Среднего (1113 м над уровнем моря). Этот конус с юго-запада полностью разрушен, сохранилась только северо-восточная часть с остатками гребня кратера и истоками лавовых потоков. К разрушенному юго-западному склону конуса Среднего тесно примыкает несколько более низкий (991 м) активный конус Кудрявый, причем остатки конуса Среднего, образующие небольшой амфитеатр, и действующий конус Кудрявый повторяют в миниатюре тип Сомма-Везувий, однако фактические соотношения здесь другие; отдельные конусы являются следствием перемещения эруптивного центра в юго-западном направлении.



Фиг. 30. Конус Меньшой Брат и его лавовые потоки.

С северо-западной стороны между конусами Средним и Кудрявым перпендикулярно к склону выступает гребень явно более древнего облика, обтекаемый с обеих сторон потоками лавы. Этот гребень является остатком какого-то конуса, более старого, нежели Медвежий.

Вершина конуса Кудрявого несколько вытянута в юго-западном направлении, и на ней расположено два кратера. Неглубокий, пологий северо-восточный кратер почти полностью замкнут. Дно его неровное, с отдельными углублениями и перемычками; эти неровности частично созданы работами по добыче серы, в большом масштабе проводившимися здесь японцами. Юго-западный кратер имеет вид крутого, открытого к северо-западу амфитеатра, из которого вытекает мощный лавовый поток, очень свежий по виду.

Склоны конуса расчленены сравнительно слабо и, наряду с рыхлыми отложениями, покрыты многочисленными потоками лавы, которые спускаются по всем направлениям, кроме северо-восточного, и достигают длины 2—3 км, заходя отдельными языками в атрио (Каталог, фиг. 50).

На западе у подножия конуса Кудрявого имеется небольшой шлаковый конус Меньшой Брат, его относительная высота всего около 250 м (563 м над уровнем моря). На вершине его находится небольшой замкнутый кратер. У основания южного склона имеется лавовая бонка, из которой вытекло необычайно большое число свежих по виду лавовых потоков. Потоки достигают в длину 4—5 км и местами доходят до берегов озера Славного. Здесь, наряду с глыбовой лавой, имеются потоки волнистой лавы; это — единственное на Курилах место, где встречаются современные волнистые лавы. Потоки занимают в атрио площадь приблизительно $1,5 \times 3$ км, т. е. около 5 км².

К западу от Меньшого Брата на дне кальдеры имеется два-три старых, разрушенных шлаковых конуса. Потоки лавы этих конусов, перегородив долину р. Славной, образовали в атрио напорное озеро. Озеро Славное расположено в западной части атрио у самой стенки кальдеры. Газмер его 1×3 км. Судя по расположению цепочек небольших озер и болот, озеро некогда занимало значительно большую площадь, но было отсечено лавовыми потоками конуса Меньшой Брат.

Достоверные сведения об извержениях имеются только в отношении конуса Кудрявого. Первые сведения относятся к 1778 или 1779 г. Большое извержение, по-видимому с излиянием значительного потока лавы, происходило летом 1883 г. Конус Меньшой Брат и его лавовые потоки имеют очень свежий вид и не могут быть старше 100—150 лет, однако сведений о возникновении конуса не сохранилось.

В настоящее время конус Кудрявый проявляет весьма активную сольфатарную деятельность с расположением сольфатар в обоих вершинных кратерах.

Вулкан Чирип

Вулкан Чирип составляет северную половину одноименного полуострова, выступающего далеко в море приблизительно в центре охотского побережья о-ва Итуруп.



Фиг. 31. Вулкан Чирип.

При наблюдении с моря, с севера, вулкан Чирип представляет правильный, изолированный усеченный конусом с диаметром основа-

ния около 10 км. С других направлений, однако, видно, что Чирип тесно слит с лежащим в 4,5 км к югу вулканом Богдан Хмельницкий, с которым соединен перемычкой около 1100 м высоты.

На вершине конуса Чирип имеется неглубокий, плоский кратер с небольшим озерком в центре. Гребень кратера выражен довольно хорошо; на западе виден большой вырез, через который излился самый последний поток лавы. Наивысшая точка гребня достигает 1564 м над уровнем моря. От кратера по всем направлениям спускаются широкие языки лавовых потоков. Потоки уже сильно выросли, что указывает на их давность. Склоны конуса прорезаны многочисленными барранкосами. В целом Чирип производит впечатление довольно старого вулкана.

Перемычка между конусами Чирип и Богдан Хмельницкий, о которой говорилось выше, вскрыта с запада крутым воронкообразным цирком глубиной до 500 м и до 1,5 км в диаметре. Внутренние стенки цирка лишены растительности. Из полости его берет начало минерализованная речка Северный Чирип. С юга к этой воронке примыкает другая, более пологая и сильно заросшая, которая вскрывает северо-западный склон вулкана Богдан Хмельницкий до самой вершины; с севера к цирку примыкает еще один амфитеатр, вскрывающий юго-западную часть склона вулкана Чирип; склоны его менее круты и также заросли, а на дне находится небольшое озеро. В целом вся западная часть полуострова Чирип представляет собой крутой вытянутый меридионально амфитеатр со следами интенсивного сольфатарного преобразования пород. Слабые сольфатары и горячие источники имеются там и в настоящее время.

Молодые потоки из кратера Чирип частично срезаны обрывом северного цирка, равным образом южный цирк обрезают потоки конуса Богдан Хмельницкий. Центральная воронка, в свою очередь, моложе двух остальных. Таким образом, все три амфитеатра являются сравнительно молодыми формами, образовавшимися из нескольких боковых кратеров взрыва, которые впоследствии, будучи расширены эрозией, слились между собой.

Небольшое угловое несогласие между верхними слоями конусов Чирип и Богдан Хмельницкий, с одной стороны, и нижележащей свитой, обнаженной в обрывах цирка, с другой, указывает на то, что фундаментом обоих конусов возможно являются остатки более древнего вулкана.

Японские источники отмечают извержения вулкана Чирип в 1843 г. (сильное) и в 1860 г. Подробности об этих извержениях отсутствуют. Судя по форме конуса Чирип и степени сохранности его кратера и потоков, можно полагать, что извержения имели место не в вершинном кратере, а в районе боковых амфитеатров — кратеров, где и сейчас продолжается слабая сольфатарная деятельность.

Вулкан Баранского

Вулкан Баранского расположен к югу от вулкана Чирип — на противоположном океанском берегу средней части острова. Он поднимается в виде изолированного, сильно усеченного конуса с разрушенными склонами.

Вершинный кратер вулкана двойной. Внешний кратер в значительной мере разрушен, от его гребня остались только отдельные уже сглаженные выступы, расположенные в виде звезды с диаметром 700—800 м. В старом кратере, целиком его заполняя, а частью и выходя за его пределы, находится пологий внутренний конус. Кратер последнего несколько сдвинут в северном направлении. Гребень кратера на востоке понижен, а в северной части полностью уничтожен, и кратер широко открыт к северо-северо-западу. На дне в виде пологого щита поднимается купол-пробка. Невысокие, крутые склоны его переходят в широкую, слабо выпуклую



Фиг. 32. Вулкан Баранского.



Фиг. 33. Лавовая пробка в кратере вулкана Баранского.

вершину. Диаметр пробки около 400 м, высота 40—50 м. Между склонами купола и стенками кратера сохранился узкий дугообразный коридор, который отделяет темно-серый купол от светлых, пестро окрашенных кратерных стен.

Северная часть купола взорвана; здесь расположена цепочка из трех небольших воронок, вытянутая в северо-западном направлении, и большой, глубокий взрывной колодец.

От подножия купола по северному склону спускается большой, широкий лавовый поток. Ширина его в истоках достигает 400 м. Очень большой и широкий поток спускается от гребня внутреннего кратера по северо-восточному склону и, поворачивая у подножия под прямым углом к юго-востоку, почти достигает берега океана.

Склоны вулкана изборождены широкими и глубокими ложбинами. Некоторые из них являются результатом нормальной эрозии, другие — расширенными эрозией боковыми взрывными кратерами. Эруптивное происхождение несомненно для амфитеатра на юго-западном склоне конуса. На дне и стенках этого амфитеатра расположены мощные сольфатары и горячие источники, а ниже — у подножия — грязевые котлы.

Вулкан проявляет интенсивную сольфатарную деятельность. Помимо бокового кратера, очень мощные сольфатары имеются на вершине — в взрывном колодце на северо-восточном краю купола, а также в окрестностях его — на стенках внутреннего кратера.

Об извержениях вулкана в старое время данных нет. По устным сообщениям местных жителей, летом 1951 г. вулкан заметно усилил деятельность, выбрасывал темный дым и иногда даже было видно пламя. Возможно это было извержение. Как показал осмотр вершины, извержение могло быть только взрывным, а пунктом его служил большой взрывной колодец на краю купола. Ранее мы ошибочно отнесли это извержение к вулкану Иван Грозный (Горшков, 1954).

Вулкан Тебенькова

Вулкан Тебенькова замыкает на северо-востоке вулканический хребет Грозный, который тянется по тихоокеанскому побережью острова Итуруп к северо-востоку от бухты Касатка. Северо-восточный склон вулкана спускается к долинам притоков р. Серной; на юго-западе за 700-метровым перевалом расположен вулкан Иван Грозный.

Вулкан Тебенькова имеет строение типа Сомма-Везувий. Сомма довольно сильно разрушена. Сильно сглаженный гребень кальдеры сохранился участками только в северной и западной частях. Здесь поднимается дугообразный хребтик с максимальными отметками 840 м над уровнем моря. Внешние пологие склоны соммы спускаются на севере к долине р. Куйбышевки, а на западе — к сомме Ивана Грозного. Внутренние склоны кальдеры более крутые. В северо-западной части атрио расположено небольшое озеро (700 м над уровнем моря). Из озера вытекает ручей Многоозерный, который разрезает гребень соммы на два участка. Диаметр кальдеры равен приблизительно 3 км (Каталог, фиг. 54).

В южный участок соммы, спускающийся к берегу океана, врезан огромный боковой кратер взрыва (кратер Мачеха). Он вытянут в меридиональном направлении, его размер — $0,8 \times 1,5$ км при глубине до 500 м. Из кратера, прорезая южную часть его, вытекает минерализованный ручей. По-видимому, первоначальная форма и размер кратера изменены эрозийными процессами.

Внутренние стенки кратера Мачеха очень крутые и почти недоступны для спуска. Вся полость кратера несет следы интенсивного сольфатарного преобразования: породы превращены в белую глинистую массу, встречается много серы, гипса и пирита. На дне кратера расположены выходы

сульфатар и горячих источников. На северо-западном склоне южного остатка соммы имеются два амфитеатра, открывающиеся в полость атрио; видимо, это также следы древних эксцентрических взрывов.

Центральный конус несколько сдвинут к востоку, может быть поэтому восточный участок гребня кальдеры отсутствует.



Фиг. 34. Край кратера Мечки.

Центральный конус имеет довольно правильную форму. Он поднимается примерно на 500 м над дном кальдеры (1212 м над уровнем моря). Небольшой вершинный кратер окружен венцом лавовых скал; диаметр кратера — около 200 м, глубина 50—70 м. Южная часть гребня разрушена, и отсюда по склону спускается широкая и глубокая рытвина.

Небольшое понижение имеется и в северной части гребня, и от него также спускается рытвина, но менее резко выраженная. У подножия конуса, с северо-западной стороны, на берегу озера, расположен небольшой побочный конус со следами кратера. Все склоны и даже кратер вулкана покрыты густыми, трудно проходимыми зарослями кедрового стланника.

Извержения вулкана в историческое время не известны. Центральный конус уже давно прекратил активность. Современная деятельность, причем исключительно сольфатарная, относится к боковому кратеру Мачеха.

Вулкан Иван Грозный

Вулкан Иван Грозный находится в хребте Грозном — к юго-западу от вулкана Тебенькова; еще далее к юго-западу лежит разрушенный вулкан Мотопопури.

Вулкан Иван Грозный имеет строение типа Сомма-Везувий, осложненное рядом крупных побочных образований. Сомма вулкана сохранилась в виде расчлененных остатков, расположенных со всех сторон, кроме юго-восточной. Гребень кальдеры сильно разрушен и прослеживается в западной и северо-западной частях то в виде изолированных вершинок, то в виде плоского хребтика высотой 800—880 м над уровнем моря. Внутренняя стена кальдеры в западной части едва выражена, но по направлению к северо-западу дно кальдеры ностепенно углубляется, и здесь становится виден довольно крутой обрыв, достигающий местами высоты 200—240 м. Внешние склоны соммы в этом секторе глубоко расчленены долинами притоков рек Благодатной и Куйбышевки.

Северный участок соммы полностью разрушен, и здесь кальдера имеет выход к долине ручья Многоозерного. На северо-востоке сохранился второй участок соммы в виде дугообразного хребтика с плоской вершиной и крутыми склонами. Диаметр кальдеры равен 3—3,5 км.

Центральный конус увенчан двумя тесно слившимися экстрезивными куполами, агломеративная мантия которых почти целиком перекрывает склоны конуса. У основания конуса, из-под брекчиевой коры выступают многочисленные потоки лавы, некоторые из них имеют весьма внушительные размеры. Так, один из потоков центрального конуса имеет протяженность в 6 км и достигает берега Тихого океана, образуя большой мыс Дракон шириной около 1,5 км и высотой 30—50 м. Потоки имеют очень древний облик, сильно заросли и иногда выделяются с большим трудом. Лучше всего они видны при наблюдении с возвышенности.

Вершинные куполы расположены в меридиональном направлении, так что вершина центрального конуса несколько вытянута с юга на север. Южный купол — более древний, склоны его несколько сглажены; на вершине находится пологий кратер обрушения с выходом к юго-востоку. Северный купол — более молодой. Его плоская вершина окружена характерным венцом крутых скалистых гребешков. На вершине широтным рядом расположены две слившиеся эксплозивные воронки, имеющие выход к востоку. Максимальная отметка вершины купола достигает 1158 м над уровнем моря или 590 м над дном кальдеры.

На северном склоне центрального конуса расположен третий — субтерминальный купол, высота его несколько меньше двух других. На границе этого купола со склоном конуса расположено гнездо мощных фумарол.

Атрио в восточной части имеет вид узкого, крутого коридора, в северной же и западной частях оно расширяется до 1—1,5 км.

В западной части атрио у подножия центрального конуса расположено эксцентричное вулканическое тело (купол Ермак). Он имеет форму довольно пологого конуса, сложенного крупноглыбовой лавой; на вершине находится небольшое пологое углубление — кратер обрушения, с выходом

в западном направлении. От подножия конуса в северо-восточном направлении тянутся довольно большие (до 1 км) потоки лавы. В целом вулканическое тело представляет собой побочный лавовый кратер, давший ряд лавовых потоков, а затем нерешенный в эффузивный (экзогенный) купол. Между куполом и стенкой кальдеры имеется небольшое озеро.

Второй очень характерный эффузивный купол расположен в северной части атрио. Склоны этого купола очень пологие, сложенные крупноглыбовой лавой без видоизмененных потоков. На вершине расположено плохо выраженный, пологий кратер обрушения. От основания купола выступают крутые, короткие отрогки, заполняющие, по-видимому, понижения дренажного рельефа.

В северной части атрио ранее было большое озеро, но теперь потоки центрального конуса, купола Ермак и отрогки северного эффузивного купола сильно сократили размеры этого озера и придали его берегам причудливо наильные очертания. За глубокий зеленый цвет воды Ю. К. Ефремов назвал озеро Изумрудным.

Третий крупный эксцентричный купол, но на сей раз — экструзивный, поднимается у северного конца восточного отрезка гребня кальдеры — к северо-востоку от центрального конуса (купол Дракон). Купол довольно сильно разрушен. Острые лавовые зубцы окружают остатки вершинного кратера взрыва. Ниже по склону высота лавовых скал уменьшается, и далее идет крутая осьнь агломератной манты купола.

Любопытно, что после формирования купола Дракон и образования на его вершине большого эксплозивного кратера, из него произошло излияние жидкой лавы. Поток прошел к югу по плоской поверхности этой части гребня кальдеры, большим лавопадом спустился по крутому уступу к основанию соммы и, пройдя еще около 1 км, уперся в старый поток центрального конуса.

Все три эксцентричных купола очень сильно заросли. Наиболее древним является купол Дракон, самым молодым — северный эффузивный купол, по и он, по-видимому, древнее вершинных куполов центрального конуса.

Кроме этих крупных побочных куполов в атрио имеются еще 2—3 более мелких вулканических аппарата.

В целом вулкан Иван Грозный с его огромными лавовыми потоками, внушительными куполами центрального конуса и различного типа эксцентрическими куполами является одним из наиболее сложных среди курильских вулканов и представляет интересный объект для дальнейших детальных исследований (Каталог, фиг. 55).

Извержения вулкана Иван Грозный неизвестны¹. Вулкан проявляет постоянную сольфатарную деятельность из пункта, находящегося южно-восточнее вершины центрального конуса — на границе северного субтерминального купола и склона конуса.

Вулкан Атсонунури

Вулкан Атсонунури расположен в южной части охотского побережья о-ва Итуруп, образуя изолированный полуостров, соединенный с главным островом низким перешейком, едва достигающим 30 м высоты.

Вулкан имеет строение типа Сомма-Везувий. Сомма сохранилась только в юго-восточной половине. Здесь, на высоте около 900 м над уровнем моря, хорошо выражен острый гребень полукальдеры. Внутренняя стенка кальдеры крутая, но очень низкая — всего 20—30 м. Внешние склопы

¹ Отмеченные нами ранее (Горшков, 1954) усиление деятельности и возможное извержение в 1951 г. после проверки на месте оказались относящимися к вулкану Баранского.

соммы довольно ровные, они прорезаны лишь немногочисленными, мелкими долинками временных водотоков (Каталог, фиг. 56).

Центральный конус несколько сдвинут к северо-западу. На юго-востоке между гребнем соммы и склоном центрального конуса имеется небольшое плоское атрио; в северо-западном секторе склоны центрального конуса перекрывают сомму и спускаются прямо к берегу моря, создавая, при наблюдении с этой стороны, впечатление простого, одиночного конуса.

Кратер центрального конуса вытянут в меридиональном направлении и имеет форму крутой овальной воронки размером 450×600 м при глубине до 150 м. Гребень кратера неровный; наивысшая, восточная часть его возвышается над уровнем моря на 1205 м. Таким образом, относительная высота центрального конуса над дном кальдеры составляет приблизительно 300 м. Северо-восточная часть гребня имеет глубокий вырез, и отсюда к подножию конуса тянется большая рывина типа шарра. Меньшее понижение имеется и в юго-западной части гребня, от него спускается небольшая шарра к южному окончанию гребня полукальдеры. Еще 2—3 большие рывины типа шарра находятся в северо-западном секторе конуса (Каталог, фиг. 57).

Склоны конуса покрыты рыхлым пирокластическим материалом — преимущественно шлаками и шлаковыми бомбами. Черный цвет пирокластических отложений в нижней части вулкана ближе к вершине сменяется вишнево-красным, указывающим на высокую температуру в момент извержения и на последующие процессы вторичного окисления их. Лавовые потоки на поверхности склонов и даже в разрезах рывин отсутствуют. Лава обнажается только в обрывах кратерных стен, да в истоках северо-западной шарры, образуя с этой стороны на подступах к кратеру недоступную скалистую стену.

Взаимное расположение соммы и центрального конуса хорошо подчеркивается изменением растительности: склоны соммы покрыты хвойным лесом, переходящим выше в заросли кустарника, центральный же конус лишен растительного покрова, за исключением небольших участков травы.

Сведения об активности вулкана Атсонупури довольно скудные. В начале сентября 1812 г. капитан Рикорд наблюдал извержение «с пламенем» в южной части острова Итуруп. Пункт извержения в опубликованных им записках точно не указан, и мы считали, что Рикорд наблюдал извержение крайнего юго-западного вулкана острова — Берутарубе. Однако, как показывают расчеты, из пункта, где находился корабль Рикорда «Диана» (у северной оконечности острова Шикотан), наряду с вулканом Берутарубе над плоским гребнем кальдеры Урбич была видна также вершина Атсонупури. Вполне возможно, что капитан Рикорд наблюдал извержение Атсонупури, тем более чем Берутарубе не имеет следов недавних извержений (см. ниже). Если будет найден судовый журнал «Дианы», то, возможно, этот вопрос будет окончательно решен. По сообщению местных жителей, в 1932 г. было небольшое извержение вулкана Атсонупури. Раньше мы сомневались в достоверности этого сообщения, но личный осмотр кратера в 1954 г. убедил нас, что он недавнего происхождения, и теперь мы считаем сообщение об извержении в 1932 г. вполне достоверным.

В настоящее время вулкан Атсонупури признаков активности не проявляет.

Вулкан Берутарубе

Вулкан Берутарубе формирует крайнюю юго-западную часть острова Итуруп; к северу от него за низким перешейком расположена большая кальдера Львиная Пасть.

Вулкан Берутарубе образует пологий сильно усеченный конус с диаметром основания 10—11 км. На вершине расположена сильно разрушенная кальдера 2—2,5 км в диаметре. Гребень ее хорошо выражен только в юго-восточной части, где находится максимальная отметка вулкана — 1222 м над уровнем моря; небольшие остатки гребня имеются и на северо-западе. На западе стена кальдеры полностью разрушена, и отсюда к берегу моря тянется большое, глубокое ущелье. Дно кальдеры имеет вид полого наклоненной к западу площадки (Каталог, фиг. 58).

В северную часть дна кальдеры прорезан крутой, глубокий эксплозивный кратер, имеющий вид амфитеатра, вскрытого к западу глубоким ущельем. На дне и стенках этого кратера расположены действующие сольфатары.



Фиг. 35. Лавовый поток вулкана Берутарубе.

Другой эксплозивный кратер находится рядом, но вне кальдеры — на северо-восточном склоне конуса у самого гребня. Оба кратера разделены острым хребтиком. Второй кратер также имеет вид крутого амфитеатра с выходом к северо-востоку в глубокое ущелье; здесь также имеются сольфатарные выходы, кроме того из кратера вниз по ущелью спускается небольшой поток лавы. Поток имеет довольно свежий вид, но уже совершенно зарос кустарником; возраст его, по-видимому, более 150—200 лет (фиг. 35).

Склопы вулкана расчленены системой глубоких долин на ряд радиальных хребтиков с острыми гребешками в верхней части. К подножию вулкана эти хребты постепенно расширяются и снижаются. Углы склонов в верхах, над более крутыми частями не превышают 20°, уменьшаясь к подножию до 5—6°.

Весь вулкан до самой вершины покрыт растительным покровом, исключение составляют только эксплозивные кратеры, голые стенки которых нестро расщеплены породами сольфатарного преобразования.

В посткальдерную стадию (которая, по-видимому, соответствует послеледниковому времени) вулкан проявлял очень слабую активность. В это время были образованы только два эксплозивных кратера, один из которых дал небольшой поток лавы. В отличие от большинства других

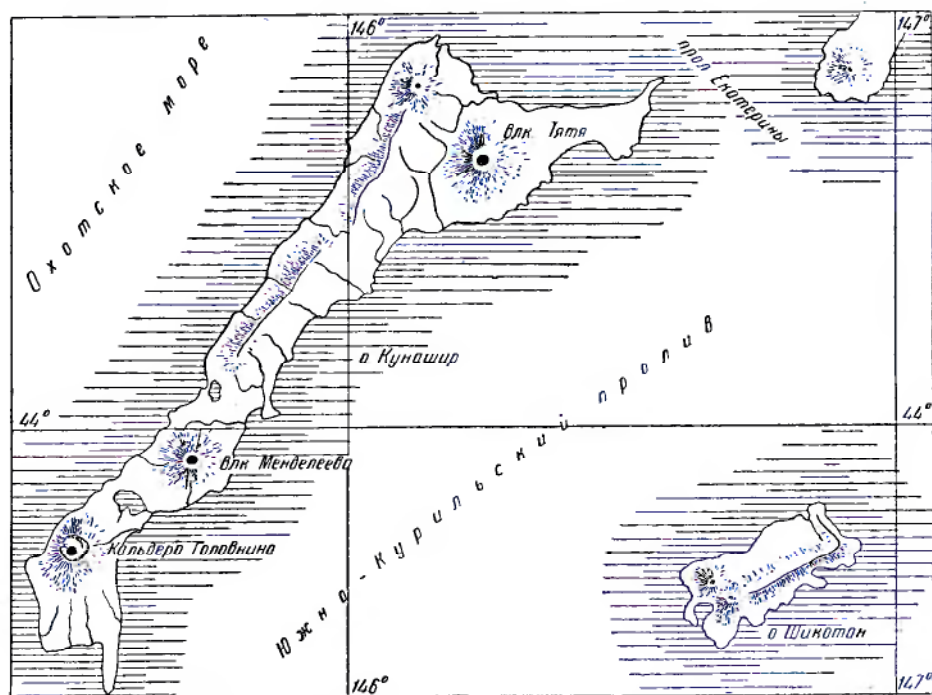
курильских вулканов, проявивших деятельность также в две стадии, здесь не образовалось центрального конуса.

Достоверных сведений об извержениях вулкана Берутарубе не имеется. Ранее автор безоговорочно считал, что извержение, наблюдавшееся на Итурупе в сентябре 1812 г. капитаном Рикордом, относится к Берутарубе, но после осмотра его вершины уверенности в этом нет, хотя возможность эксплозий здесь и не исключается, но огонь, т. е. отблеск раскаленной лавы, вряд ли мог быть замечен на этом угасающем вулкане. Лавовый поток в истоках северо-восточного ущелья имеет, по нашему мнению, возраст более 150—200 лет, т. е. не мог излиться в 1812 г. По всей вероятности, извержение 1812 г. относится к вулкану Атсонупури.

В настоящее время вулкан Берутарубе проявляет постоянную сольфатарную деятельность. Иногда дымки сольфатар едва видны, иногда же, как это было в 1946 г., сольфатарная деятельность заметно усиливается и над вершиной поднимаются небольшие столбы белых газов, заметные с проходящих мимо кораблей¹.

Остров Кунашир

Кунашир — крайний юго-западный остров Большой Курильской гряды, отделен от Итурупа проливом Екатерины в 22 км шириной. К востоку от Кунашира за широким (60 км) Южно-Курильским проливом распо-



Фиг. 36. Карта действующих вулканов острова Кунашир.

жена цепь островов Малой Курильской гряды; пролив Измены (17 км) на юге и Кунаширский пролив (25 км) на западе отделяют о-в Кунашир от о-ва Хоккайдо.

¹ Имеющееся в литературе указание (Корсунская, 1948), что в 1946 г. «тепло, исходящее от горячих газов, ощущалось на расстоянии 1 км от кратера», является, конечно, сильным преувеличением.

Кунашир занимает по площади третье место после Итурупа и Парамушира, длина его — 123 км, ширина — от 7 до 35 км. Остров покрыт богатой растительностью — широколиственными и хвойными лесами, а выше — зарослями курильского бамбука и кустарников.

На острове имеется пять хорошо выраженных вулканов, из них три — действующие. Северную, расширенную часть острова занимают высокие вулканы Тятя и Руруй; остальные три вулкана расположены в южной части острова. Средняя часть острова между этими двумя группами представляет область распространения третичных вулканогенных пород с интрузиями граптодиоритов. Явно выраженных вулканических форм здесь не сохранилось.

Вулкан Тятя

Чрезвычайно изящный вулкан Тятя формирует северо-восточное окончание о-ва Кунашир. К северо-западу от Тяти за 400-метровой седловидной поднимается потухший вулкан Руруй, остальные же склоны спускаются прямо к берегам: Охотского моря — на севере и Тихого океана — на юге.

Вулкан Тятя построен по типу Сомма-Везувий, однако исключительной правильностью своих форм он, как и описанный выше Пик Креницына на о-ве Онекотан, далеко превосходит прославленный Везувий с его Соммой, давшие название этому типу. Как справедливо отмечает Ю. К. Ефремов, «Везувий по сравнению с Тятьей — кособокый уродец». Сомма вулкана образует большой правильный, сильно усеченный конус высотой до 1485 м и с диаметром основания 16—18 км.

На вершине расположена неглубокая кальдера диаметром в 2,5 км. Гребень ее хорошо выражен, почти полностью замкнут, и только на северо-западе имеется небольшая выемка, доходящая до дна кальдеры. Внутренняя стенка кальдеры искривлена и очень невысокая, она едва достигает 30—50 м высоты.

Уклон склонов, довольно крутой в верхней части (до 29°), постепенно становится положе и у основания не превышает 4—5°, образуя в целом очень типичный профиль логарифмической кривой. Склоны соммы покрыты весьма многочисленными барранкосами и эрозивными ложбинами, однако при наблюдении издали расчлененность склонов становится мало заметной и совершенно не нарушает правильности формы вулкана.

На северо-восточном склоне вулкана на 150 м ниже гребня кальдеры находятся остатки побочного конуса; по-видимому, несколько побочных конусов имеются и у основания вулкана, один из них виден слева (Каталог, фиг. 60).

Склоны соммы покрыты густой растительностью. Отдельные сильно стлаженные и заросшие лавовые потоки видны только в вершинной части. В обрыве же кальдеры хорошо наблюдается типичная слоистая структура, по-видимому, с некоторым преобладанием лав над рыхлыми продуктами.

Центральный конус расположен почти в центре кальдеры, диаметр его основания равен 1,5 км. Кратер центрального конуса несколько удлинен в меридиональном направлении и имеет размеры приблизительно 200—300 м. Гребень кратера очень неровный. Юго-восточная часть его заметно возвышается над остальными участками; здесь расположена максимальная отметка вулкана — 1822 м над уровнем моря, или около 370 м над дном кальдеры. Северо-восточный и юго-западный участки гребня сильно понижены, причем глубина юго-западной выемки относительно наивысшей точки превышает 100 м (Каталог, фиг. 61).

В северо-восточной части дна кратера расположен глубокий эксплозивный колодец с обрывистыми стенками. Из юго-западной части кратера,

отделенной от колодца небольшой перемычкой, через пониженную часть гребня широким фронтом спускаются лавовые потоки, которые доходят до подножия конуса и, разливаясь, покрывают весь юго-западный сегмент атрио, вплоть до обрывов кальдерной стены. Два небольших ответвления достигают северо-западного прорыва гребня кальдеры и спускаются на внешний склон соммы. Следует отметить чрезвычайно свежий вид потоков. Остальные склоны центрального конуса покрыты пирокластикой, под которой местами заметны более старые потоки (в частности, на южном склоне).

Атрио очень ровное и плоское и, за исключением юго-западного сегмента, покрыто мощным слоем пепла от извержений центрального конуса. В некоторых участках под пепловым покровом угадываются очертания старых лавовых потоков центрального конуса. Как сообщает Милль (Milne, 1886), местные жители айны рассказывали, что внешний кратер Тяты заполнен озером. Такого озера ныне нет, а наличие довольно древнего понижения в северо-западной части гребня кальдеры не допускает возможности существования озера и в ближайшем историческом прошлом (по крайней мере за 200—300 лет). Быть может, это предание сохранилось с более древних времен, когда озеро могло здесь существовать, но по мере роста центрального конуса оно было в буквальном смысле слова вытеснено.

О деятельности вулкана Тята сообщает только капитан Рикорд, который наблюдал пепловое извержение с расстояния в 50 морских миль (90 км) в сентябре 1812 г.; за год до этого — в 1811 г. — он же видел вулкан в состоянии полного покоя. Большая свежесть последних лавовых потоков центрального конуса позволяет предполагать, что они излились во время извержения 1812 г. В первой половине XIX столетия вулкан проявлял слабую сольфатарную деятельность.

В настоящее время вулкан Тята совершенно спокоен.

Вулкан Менделеева

Вулкан Менделеева расположен в южной трети острова Кунашир, недалеко от города Южно-Курильска. На севере долина р. Лесной отделяет его от потухшего, разрушенного вулкана — сопки Отдельной; восточные и южные склоны спускаются к берегам Южно-Курильского пролива, северо-западные — к Кунаширскому проливу, а юго-западные — к обширной низине, занятой пресным озером Песчаным.

Вулкан имеет строение типа Сомма-Везувий, однако в связи с сильным разрушением отдельных частей сооружения, усложненным наличием побочных образований, он при наблюдении с северо-востока (от города Южно-Курильска) представляется сложно построенным массивом без явных вулканических форм, что вводит в заблуждение некоторых наблюдателей.

Сомма хорошо выделяется лишь в южной части, образуя остаток довольно пологого, сильно усеченного конуса, диаметр основания которого равен 10—12 км. Здесь, в южной части, сохранился выровненный участок гребня кальдеры в виде дугообразного хребтика, высшая точка которого поднимается до 798 м над уровнем моря. Диаметр кальдеры, судя по этому остатку гребня, составлял 2,5—3 км. Внутренняя стенка кальдеры сильно выположена, ее склон не превышает 30—35°. Внешние склоны соммы в верхней части довольно ровные, а ниже — расчленены долинами многочисленных речек и ручьев.

Несколько эксцентрично (со сдвигом к северу) поднимается центральный конус, также сильно разрушенный. Он имеет форму открытого к западу полукольца диаметром около 2,5 км. Гребень и стенки кратера ко-

конуса совершенно сглажены и потеряли свой первоначальный облик. Гребень поднимается до высоты около 850 м над уровнем моря, т. е. высота центрального конуса над дном кальдеры составляет около 300 м. При столь малой высоте конуса диаметр кратера его был, очевидно, равен 1,3 км. Таким образом, центральный конус имел кольцеобразную форму. В южной части, между подножием центрального конуса и стенкой кальдеры, сохранился участок атрио, в восточной же половине склоны соммы перекрываются склонами центрального конуса, и границу их из-за плохой обнаженности установить довольно трудно. Здесь в склоны конуса врезаны широкие амфитеатры верховьев речек и древних боковых кратеров, превративших поверхность конуса в ряд радиальных хребтиков.

В разрушенном кратере центрального конуса возвышается эктрузивный купол с крутыми склонами и плоской вершиной; купол имеет довольно древний облик — его скалистый венец сильно сглажен, а выровненные склоны заросли травой и кустарником. Вершина купола достигает 890 м над уровнем моря или около 200 м над дном кратера, являясь наивысшей точкой всего вулкана. На востоке, между подножием купола и стенкой кратера имеется полукольцевой коридор, а на западе, где стенка кратера разрушена, склон брекчьевой коры купола спускается далеко вниз (Катазот, фиг. 63).

На юго-восточном и северо-восточном склонах вулкана (относительно центрального конуса) на высоте 300—400 м расположены обширные амфитеатры, врезанные в склоны соммы и нижнюю часть центрального конуса. Эти амфитеатры представляют остатки древних, сильно расширенных и разрушенных боковых кратеров. На дне их имеются многочисленные выходы сольфатар и горячих источников, еще одна группа сольфатар расположена между этими амфитеатрами и, наконец, последняя — на северо-западном склоне вулкана — у подножия купола.

Мидль отмечает извержение вулкана Менделеева в 1880 г. — незадолго до его посещения вулкана. Извержение имело место в районе северо-восточного бокового кратера и было, по-видимому, чисто газовым, возможно со слабыми взрывами.

В настоящее время вулкан проявляет интенсивную сольфатарную деятельность в четырех боковых сольфатарных полях.

Кальдера Головинна

Последний действующий вулкан Курильского архипелага — кальдера Головинна — занимает изолированное положение в крайней южной части о-ва Кунашир.

Вулкан образует широкий — более 10 км в диаметре, но очень пологий конус с сильно усеченной вершиной, где расположена кальдера диаметром в 4,0—4,5 км. Гребень кальдеры неровный; наивысшая точка гребня и всего вулкана находится в южной части и достигает всего 547 м над уровнем моря, остальные части еще ниже — 300—400 м. Внутренняя стена кальдеры хорошо выражена в северо-восточной части, хотя она, как и вся кальдера, покрыта здесь лесом, почти не расчленена и сохранила крутизну в 25—28°. В юго-западной половине кальдерной стены состоит из ряда сходящихся пологих хребтиков, образованных долинами многочисленных ручьев.

Диаметр дна кальдеры — около 3 км. Северо-восточная половина его занята кальдерным озером (1 × 2,5 км), которое имеет в плане форму желудка. Вода озера — слабо кислая, температура ее не повышена, и озеро совершенно незаслуженно было названо топографами Горячим. Мы считаем, что правильнее было бы назвать его по наименованию кальдеры — озером Головинна. Отметка озера равна 130 м над уровнем моря,

а глубина его — до 62 м. Таким образом, дно кальдеры лежит на высоте всего лишь 68 м над уровнем моря, а глубина ее, считая от высшей точки гребня, составляет 480 м. Воды озера через узкий прорыв в западной части кальдеры стекают в Кунаширский пролив (Каталог, фиг. 65).

Юго-западная часть дна кальдеры (размером $1,5 \times 2$ км) приподнята над уровнем озера на высоту 7—12 м, или на 70—80 м над уровнем северо-восточной части дна. По краям этой приподнятой части видно крутое периклинальное залегание озерных конгломератов, что создает представление о скрытой здесь лакколитообразной экстррузии, подобной образовавшейся на вулкане Осу (Хоккайдо) в 1910 или 1944 гг.

На границе озера и приподнятого участка дна в широтном направлении расположены две экстррузии, относительная высота которых над уровнем озера 130 м. Западная экстррузия вскрыта на севере эксплозивным кратером, в котором действуют сольфатары. У подножия восточной экстррузии, но с южной стороны, также расположен кратер взрыва. Кратер частично врезан в склон купола, а частью — в прилегающий участок дна кальдеры. Диаметр кратера — 350 м, часть его дна занята горячим озером (температура воды от 36 до 55°, а в местах выхода сольфатар доходит до 100°). Сольфатары расположены по берегам озера и на дне его, создавая иллюзию кипения, отчего озеро названо Кипящим.

В стенках эксплозивных кратеров, где обнажена внутренняя структура экструзий, видно, что здесь почти отсутствует брекчиевая кора, столь характерная для всех экструзивных куполов. Очевидно, эти экстррузии следует отнести скорее к обелискам, нежели к куполам. По данным Г. В. Корсунской, на вершине восточной экстррузии присутствует полуметровый слой озерных отложений, что свидетельствует об очень спокойном характере внедрения без разрушения вершинной части экстррузии.

Как уже говорилось, внешние склоны кальдеры очень пологие, крутизна их не превышает 7—8°. Склоны глубоко рассечены радиальной системой многочисленных рек и ручьев, покрыты лесом, и обважения на них отсутствуют. При наблюдении издали видны лишь невысокие, покрытые растительностью холмы и хребтики, не создающие представления о вулкане. Но даже когда знаешь, что за этими хребтиками скрывается большая кальдера, картина обширной котловины с ее голубым озером, дымками сольфатар и пестро окрашенными кратерами на фоне темной зелени, внезапно открывающаяся с гребня, производит неожиданное и внушительное впечатление.

Сведений об извержении кальдеры Головинна нет, однако, как установили наши исследования, около 100 лет назад в восточном эксплозивном кратере имел место взрыв, уничтоживший в его окрестностях древнюю растительность, которая с того времени уже не возобновлялась; обгорелые пни в окрестностях кратера сохранились до сих пор.

В настоящее время вулкан проявляет активную сольфатарную деятельность в эксплозивных кратерах, а также в двух пунктах на северном берегу кальдерного озера. Г. В. Корсунская сообщает, что фумаролы имеются и у северо-западного подножья кальдеры — на берегу Кунаширского пролива; нами этот пункт посещен не был. У северного подножья вулкана — в пос. Алехино, имеются выходы горячих серных источников.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Как уже говорилось в начале нашего обзора, из 90 известных курильских вулканов 39 являются действующими¹. К действующим, как это

¹ Из них два относятся к подводным; по 30 вулканам (из 37 наземных) имеются данные об извержениях, а в отношении семи известна только сольфатарная деятельность.

принято, отнесены вулканы, проявляющие в настоящее время фумарольную активность, и те, которые имели извержения в историческом прошлом. Последняя часть определения является довольно условной; если для района Средиземного моря сведения о вулканах уходят во времена античности, т. е. за тысячу лет до нашей эры, то для Курильской дуги «историческое время» насчитывает всего 240 лет. Некоторые курильские вулканы имеют признаки относительно недавних извержений — в пределах нескольких сот, может быть до тысячи лет, но в настоящее время следов активности они не проявляют. Это — пять конусов на Парамушире: Неожиданный, лавовый безымянный конус рядом с Неожиданным, Козыревского, Крашенинникова и Билибина; к этой же категории относятся, по-видимому, маар Богдановича на Парамушире и вулкан Стокап на Итурупе. Если принять во внимание эти 7 вулканов, то число действующих возрастет до 46. В более отдаленном прошлом, но несомненно, в послеледниковое время, т. е. не более 10—12 тыс. лет тому назад извергались вулканы: Ломоносова на Парамушире, Ширинки на одноименном острове, вулкан Мильна на Симушире, Колокол и Ивао, а быть может и Рудакова на Урупe. Таким образом, в течение последних 10—12 тыс. лет на Курильских островах были активными не менее 51—52 вулканов.

В нашем обзоре действующих вулканов мы встретились со значительным разнообразием форм. Подавляющее число вулканов (почти 60%) построено по типу Somma-Везувий, причем имеются все переходы от полуразрушенных, иногда даже плохо заметных остатков соммы до таких прекрасно выраженных форм, как Пик Креницына на Онекотане или Тятя на Кунашире. Центральная постройка в этом типе, как правило, имеет свежий вид, указывающий на ее относительную молодость; исключения насчитываются всего в 2—3 случаях.

Особое положение занимает кальдера Заварицкого на Симушире, где вулкан в центре ее также относится к типу кальдера-вулкана. По-видимому, этот вулкан следует выделить в особый морфологический тип.

Кальдера-вулканы, в послекальдерную стадию которых не были созданы крупные центральные вулканы, а деятельность ограничилась лишь образованием мелких конусов или куполов, играют подчиненную роль (около 13%). Большинство этих вулканов относится к сольфатарным, недавние извержения определяются только по косвенным данным и бесспорны только в одном-двух случаях.

Наконец, одиночные конусы составляют около 27% всех действующих вулканов. Среди них только один (Баранского) имеет сильно сглаженные, дряхлые склоны, а остальные вулканы представляют правильные, мало или совсем неразмытые конусы, в которых процессы созидания доминируют над разрушением.

Подавляющая часть вулканов является стратовулканами, и старое мнение Мильна, что лавы в вулканических постройках Курильских островов полностью или почти полностью отсутствуют, не оправдалось. Если говорить только о современных извержениях, то действительно потоки лав имеют подчиненную роль; обильные лавовые излияния известны всего в 4—5 случаях, мелкие же потоки бывали на многих вулканах. Современные потоки лав относятся к глыбовым санторинского типа, и только конус Меньшой Брат изливал наряду с глыбовой также и волнистую лаву.

Характер последних извержений довольно разнообразен. Преобладают извержения типа Вулкано и стромболианские; нередко на склоны вулканов обрушиваются раскаленные лавины глыб, шлаков и пепла, следы их видны и в образовании рывин шарра на многих конусах, и в характерных отложениях горячих лавин у подножия вулканов, и в

мощных покровах шлаков. Известны здесь и грандиозные плинианские взрывы, снесившие верхнюю часть вулканов (Райкоке 1778 г., Пик Севергина 1933 г.). Побочные конусы у подножия вулканов довольно редки. Извержения гавайского типа совершенно отсутствуют.

Следует подчеркнуть широкое распространение экстрезивных (эндогенных) куполов, которые известны более чем на одной трети всех действующих вулканов. Большая часть куполов является вершинной, эксцентричные куполы имеются только на вулкане Иван Грозный. На этом же вулкане, наряду с экстрезивными, обнаружены и эффузивные (экзогенные) куполы. Экзогенным, возможно, является также и купол вулкана Берга.

История формирования вулканов может быть представлена только в самом общем виде, так как стратиграфия четвертичных отложений не разработана даже для соседней Камчатки. Разработке более точной хронологии могли бы помочь соотношения зруптивных пород с ледниковыми отложениями, но последние на Курилах известны только на одном острове — Парамушире. Нужны детальные геоморфологические исследования, сопоставления с подводным рельефом и т. д. Пока, по аналогии с вулканами Парамушира и на основании сохранности форм отдельных вулканов, можно наметить следующую схему.

Современные вулканы начали создаваться в нижнечетвертичное или верхнетретичное время на третичном слабоскладчатом фундаменте. Имеются признаки, указывающие на начальные подводные извержения. К началу ледникового времени вулканы прошли длительный цикл развития, и большинство их превратилось в кальдера-вулканы. В межледниковое время наметилось новое оживление вулканической деятельности, причем, наряду с началом создания центральных конусов во многих кальдерах, зародился ряд новых вулканов, являющихся сейчас одиночными конусами. Возможно также, что в это время возникли соммы вулканов Атсонупури и Тятя. В послеледниковое время продолжали действовать центральные конусы старых кальдер и новые одиночные конусы. Современная активность по своим масштабам является только слабым отзвуком доледниковой. Тенденция к формированию куполов указывает на замирающий вулканизм.

В заключение отметим, что намеченная Мильном схема развития вулканизма с юга на север не подтвердилась; вулканизм зародился и развивался одновременно по всей гряде.

ЛИТЕРАТУРА

- Главацкий С. Н. и Ефремов Г. К. Извержение вулкана Пик Сарычева в ноябре 1946 г. «Бюлл. Вулк. ст. на Камчатке», № 15, 1948.
- Головин В. М. Сокращенные записки флота капитан-лейтенанта Головина о плавании его на шлюпе «Диана» для описи Курильских островов в 1811 г. СПб., 1819.
- Горшков Г. С. Названия вулканов на Курильских островах. «Изв. Всес. геогр. об-ва», ч. 80, вып. 2, 1948.
- Горшков Г. С. Вулкан Пик Сарычева. «Бюлл. Вулк. ст. на Камчатке», № 15, 1948.
- Горшков Г. С. — Асырминтар — забытый вулкан Курильских островов. «Бюлл. Вулк. ст.», № 19, 1953.
- Горшков Г. С. Пик Креницына. «Бюлл. Вулк. ст.», № 20, 1954.
- Горшков Г. С. Вулканы Парамушира и их состояние летом 1953 г. «Бюлл. Вулк. ст.», № 22, 1954.
- Горшков Г. С. Хронология извержений вулканов Курильской гряды. «Тр. Лабор. вулканологии АН СССР», вып. 8, 1954.
- Горшков Г. С. Каталог действующих вулканов Курильских островов. «Бюлл. Вулк. ст.», № 25, 1957.
- Двигар К. Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1855 гг., ч. 1, СПб., 1901.
- Дорошин П. О некоторых вулканах, их извержениях и землетрясениях в бывших американских владениях России. «Зап. СПб. минер. об-ва», II серия, ч. 5, 1870.
- Ефремов Ю. К. Курильское ожерелье. Детиз, 1951.
- Заварицкий А. Н. Вулканическая зона Курильских островов. «Вестн. АН СССР», № 1, 1946.
- Корсунская Г. В. Вулканы южной группы Курильских островов. «Изв. Всес. геогр. об-ва», т. 80, вып. 4, 1948.
- Крашенинников С. П. Описание земли Камчатки, СПб., 1755.
- Пийп Б. И. и Святловский А. Е. Извержение Пика Креницына в 1952 г. «Бюлл. Вулк. станции», № 20, 1954.
- Позднеев Д. Материалы по истории Северной Японии и ее отношении к материке Азии и России, т. I, Иокохама, 1909.
- Полонский А. Курилы. «Зап. Русск. геогр. об-ва по отд. этногр.», т. 4, 1871.
- Святловский А. Е. Извержение вулкана Креницына. «Природа», № 1, 1955.
- Сельский Огведышащая гора на острове Шивашкотане. «Зап. Сиб. отд. Русск. геогр. об-ва», кн. 5, отд. II, СПб., 1858.
- Сноу. Курильская гряда. «Зап. об-ва изуч. Амурск. края», т. 8, вып. 1, Владивосток, 1902.
- Соловьев А. И. Курильские острова. Изд. 2, 1947.
- Сузуки. Действующие вулканы Хоккайдо и островов Чисима (Курильских) в Японии. Тезисы докладов XVII Международного геологического конгресса, 1937.
- Татаринов М. Описание Курильских островов. Месяцослов исторической и географической на 1785 год. СПб., 1784.
- Тебеневков М. Гидрографические замечания к Атласу северо-западных берегов Америки, островов Алеутских и некоторых других мест северного Тихого океана. СПб., 1852.
- Тихменев И. Историческое обозрение образования Российско-Американской компании и действий ее до настоящего времени, ч. 1. СПб., 1861.
- Черный И. Журнал, или записка, учиненная казацким сотником Иваном Черным, бывшему на Курильских островах, даже до 19-го острова, путешествию и усмотренным на оных примечаниях в расстоянии тех островов и живущих на оных народах и о прочем. В статье Полонского «Курилы».
- Bergman S. Sport and exploration in the Far East. London, 1933.
- Escher O. Expedition nach dem Amur. «Petermanns Mitt.», H. 4, 1858.
- Gubler A. Die Kurilen. Mitt. der Geogr. Ethnogr. Gesellsch. Zürich., Bd. 32, 1932.
- Guillemand F. H. The cruise of the Marchesa to Kamchatka and New Guinea, v. 1. London, 1886.
- Gutenberg B. and Richter C. F. Seismicity of the Earth. 2 Ed., 1949.
- Imamura A. and Kawase Z. A new volcano of the east coast of Alaid Island. «Jap. J. Astron. Geophys.», v. 11, 3, Tokyo, 1934.
- Imamura A. and Yosiyama H. On the growth of the volcanic Islet Taketomi-Sima. «Jap. J. Astron. Geophys.», v. 12, 1, Tokyo, 1934.
- Ishikawa T. «Geol.-Miner. Survey Hokkaido», No 2, 1896.
- Kuno H. Petrology of Alaid volcano, North Kurile. «Jap. J. Geol. Geogr.», v. 12, 3-4, Tokyo, 1935.
- «Kurze geographische Beschreibung der Kurilischen und Aleutischen Inseln». Aus dem Russischen übersetzt. Ulm, 1792.

- Milne J. A cruise among the volcanoes of the Kurile Islands. «Geol. Mag.», new ser., v. 6, 8, 1879.
- Milne J. Kurile Islands. «Geol. Mag.», new ser., v. 7, 4, 1880.
- Milne J. The volcanoes of Japan. «Trans. Seismol. Soc. Japan», v. 9, pt. 2, Yokohama, 1886.
- Miyadi D. Bottom fauna of the lakes in Kunasiri-Sima of the South Kurile Islands. «Intern. Revue der gesamt. Hydrobiol. u. Hydrogr.», Bd 37, H 1-3, 1938.
- Pallas P. S. Kurze Nachrichten und Auszüge aus Briefen. Neue Nordische Beiträge, Bd. 1, 1-er Stück, SPB., 1781.
- Perrey A. Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques dans l'archipel des Kouriles et au Kamtschatka. «Ann. sci. phys. et nat. d'agric. et d'industrie de Lyon», 3 ser., 8, 1864.
- Sasa Y. Geological reconnaissance in the Northern Tisima Islands (North Kurile Islands). «Proc. Pacific Sci. Congr.», v. 3, Toronto, 1933.
- Selsky. Le volcan de Pil Chiachkotan. «Bull. Soc. Nat. Moscou», 2, 1858.
- Snow H. J. Notes on the Kurile Islands. London, 1897.
- Snow H. J. In forbidden seas. London, 1910.
- Suzuki J. and Sasa Y. Volcanic rocks of the Northern Tisima Islands (North Kurile Islands). «Proc. 5-th Pacific Sci. Congr.», v. 3, Toronto, 1933.
- Tanakadate H. The volcanic activity in Japan during 1914—1924. «Bull. volc.», № 3 et 4, Napoli, 1925.
- Tanakadate H. Volcanic activity in Japan and vicinity during the period between 1924 and 1931. «Jap. J. Astr. Geophys.», v. 9, 1, Tokyo, 1931.
- Tanakadate H. Volcanic activity in Japan during the period between June 1931 and June 1934. «Jap. J. Astr. Geophys.», v. 12, 1, Tokyo, 1934.
- Tanakadate H. Morphological development of the volcanic islet Taketomi in the Kuriles. «Proc. Imp. Acad.», v. 10, 8, Tokyo, 1934.
- Tanakadate H. Volcanic activity in Japan during the period between July 1934 and October 1935. «Jap. J. Astron. Geophys.», v 13, 2, Tokyo, 1935.
- Tanakadate H. Volcanic activity in Japan during the period between September 1933 and July 1936. «Bull. Volc.», ser. 2, t. 1, Napoli, 1937.
- Tanakadate H. and Kuno H. The volcanological and petrographical note of the Taketomi islet in the Kuriles. «Proc. Imp. Acad.», v. 11, 4, Tokyo, 1935.
- Tatarinow M. Neue Beschreibung der Kurilischen Inseln. «Neue Nordische Beiträge», Bd. 4, SPH., 1783.
- Wolff F. Der Vulkanismus, Bd. 2, Teil 1, Stuttgart, 1929.