

ОПИСАНИЕ ВУЛКАНОВ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Вулканическая дуга Курильских островов является двойной. Внешняя дуга сформирована небольшой цепочкой островов Малой Курильской гряды, продолжающейся к северо-востоку в виде подводного хребта Витязь. Во внешней дуге известно только два разрушенных вулкана предположительно четвертичного возраста. Современный вулканизм приурочен к внутренней дуге, образованной цепью островов Большой Курильской дуги. Несколько островов, причисляемых обычно также к Большой Курильской гряде, лежат вне общего ряда — к западу от основной дуги, образуя как бы подзону внутренней дуги (вулканы Алаид, Маканруши, Чиринкотан). Всего на Курильских островах насчитывается не менее 85 четвертичных вулканов¹, из которых 39 относятся к категории действующих, т. е. извергавшихся в историческое время или хотя бы проявивших фумарольную деятельность (рис. 110).

¹ Но считая третичных, а также четвертичных подводных.

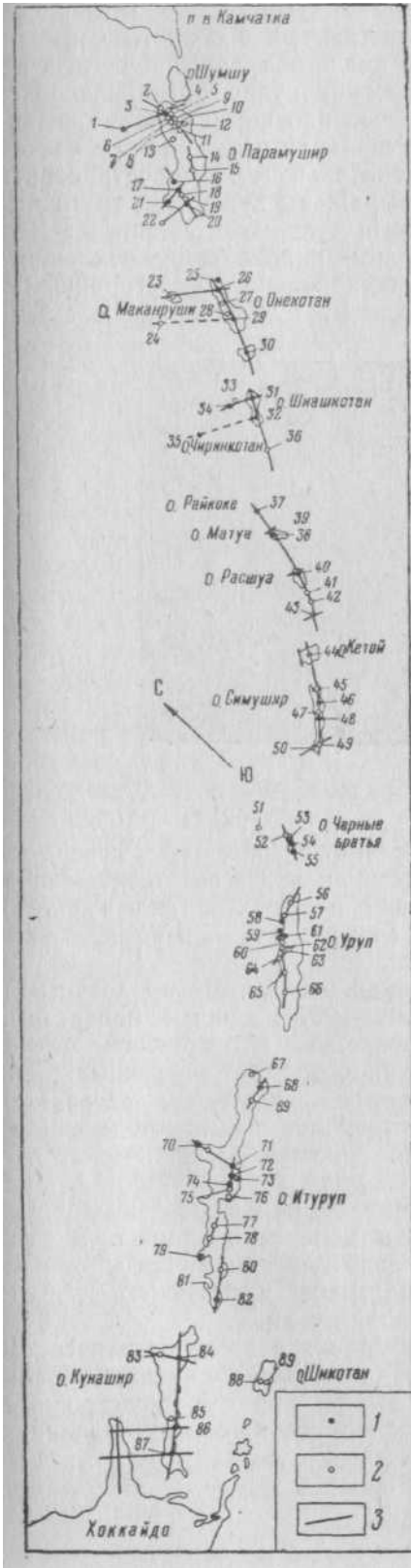


Рис. 110. Карта вулканов Курильских островов. По Г. С. Горшкову

1 — действующие вулканы; 2 — потухшие вулканы; 3 — разломы, на которых расположены вулканы. Вулканы (цифры на карте): 1 — Алаид, 2 — Ветровой, 3 — Эбеко, 4 — Неожиданный, 5 — шлаковый конус Власова, 6 — Наседкина, 7 — Богдановича, 8 — Козыревского, 9 — Крашенинникова, 10 — Билибина, 11 — Вернадского, 12 — Левашова, 13 — Ферсмана, 14 — Арсеньева, 15 — Левинсона-Лессинга, 16 — Чикурачки, 17 — Татарина, 18 — Ломоносова, 19 — Архангельского, 20 — кальдера Карпинского, 21 — Пик Фусса, 22 — Ширины, 23 — Маканруши, 24 — Авошь, 25 — Асырминтар, 26 — Пик Немо, 27 — Шестакова, 28 — Крыжановского, 29 — Пик Креницына (кальдера Тао-Русь), 30 — Севергина (Харимкотан), 31 — Синарха, 32 — Кунтоминар, 33 — Восточный Экарма, 34 — Экарма, 35 — Чиринкотан, 36 — Каменные Ловушки, 37 — Райкоке, 38 — Пик Сарычева, 39 — Подводный, 1924 г., 40 — Расшуа, 41 — Карлик, 42 — Средний, 43 — Ушишир, 44 — Пик Палласа (кальдера Кетой), 45 — Уратман, 46 — Пик Прово, 47 — Иканмикот, 48 — кальдера Заварицкого, 49 — Мильна, 50 — Горящая сопка, 51 — Броутона, 52 — Чирпой, 53 — Черного, 54 — Сноу, 55 — Брат Чирпов, 56 — Десантный, 57 — Антипина, 58 — Трезубец, 59 — Берга, 60 — кальдера Безымянная, 61 — Колокол, 62 — Борзова, 63 — Каврайского, 64 — Три Сестры, 65 — Рудакова, 66 — Ивао, 67 — Камуй, 68 — кальдера Медвежья, 69 — кальдера, 70 — Чирпой, 71 — Баранского, 72 — Тебенькова, 73 — Мачеха, 74 — Иван Грозный, 75 — Мотонопури, 76 — Ребушири, 77 — Буревестник, 78 — Стокап, 79 — Атсонупури, 80 — кальдера Урбич, 81 — кальдера Львиная Пасть, 82 — Буретарубе, 83 — Руури, 84 — Тятя, 85 — Отдельный, 86 — Менделеева, 87 — кальдера Головнина, 88 — Ноторо(?), 89 — Томари(?)

Вулканы образуют систему рядов, вытянутых в общем по простиранию дуги. Эти ряды не следуют точно вдоль направления дуги, а несколько косо секут ее, образуя ряд коротких кулис, отклоняющихся к северу от общего направления дуги. Особенно четко кулисообразное расположение вулканов выражено в центральной и северной ее частях. На крупных южных островах, где значительным распространением пользуются третичные породы, кулисы выражены хуже. Ряд третичных вулканов на о. Парамушире, образованный вулканами Левинсона-Лессинга и Арсеньева, имеет северо-восточное направление, отклоняясь примерно на 20° к востоку от почти меридионального простирания цепей четвертичных вулканов. Наряду с цепями вулканов, продольными

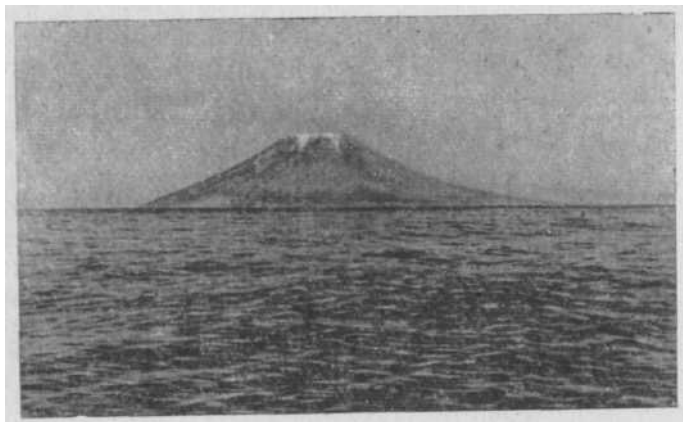


Рис. 111. Вулкан Алаид. Фото В. М. Никольского

к общему простиранию дуги, намечаются поперечные ряды северо-западного или близкого к широтному простирания. Свежесть вулканических форм, особенно подводного рельефа, и характер сил в очагах современных землетрясений позволяют считать, что поперечные ряды заложились позже, нежели продольные.

На Южной Камчатке отмечается такая же система продольных и поперечных рядов вулканов (Заварицкий, 1937), причем поперечные ряды ранее рассматривались, как обусловленные направлением Алеутской вулканической дуги. На Курильских островах поперечные ряды невозможно увязывать с весьма удаленными Алеутскими островами. Очевидно, система пересекающихся «продольных» и «поперечных» цепочек вулканов является общей закономерностью вулканических дуг, отображающей глыбовое строение земной коры в этих областях. Наиболее активные современные вулканы приурочены к поперечным рядам и особенно к пересечениям продольных и поперечных рядов. В этих «узлах» сосредоточены и наиболее длительно живущие вулканы, от раннечетвертичного времени, а иногда (кальдера Карпинского?), быть может, и от конца плиоцена до современной эпохи.

Форма и строение вулканов, характер их деятельности и состав пород весьма разнообразны. Ниже приводится краткое описание курильских вулканов. Некоторые сведения о составе пород и их петрохимических особенностях будут приведены после общего описания вулканов.

Вулкан Алаид (1)* самый северный и наиболее высокий среди вулканов Курильской гряды (2239 м). Это одиночный вулкан в форме сильно усеченного конуса (рис. 111). Подножие вулкана в плане представляет собой овал размером

* Цифры в скобках соответствуют номерам вулканов на рис. 110.

13x17 км. Склоны вулкана имеют типичный профиль «логарифмической кривой» с уклоном до 30—35° в верхней части и до 3—4° в нижней. Вулкан поднимается прямо со дна моря, с глубин около 700 м, так что фактическая высота его достигает 3000 м. Вершинный кратер имеет диаметр 1,5 км.

Судя по немногим изученным образцам, породы, слагающие вулкан Алаид, — плагиоклазовые андезито-базальты и авгит-оливиновые базальты. В восточном секторе подножия вулкана расположена группа небольших шлаковых конусов. Несколько конусов имеется в западном секторе. Все эти конусы уже потеряли свежесть форм, утратили кратер и сильно заросли. Только один побочный кратер — Такетоми — возник сравнительно недавно — в 1933—1934 г. Извержение началось как подводное на восточном склоне главного конуса, на глубине 20—50 м, затем новый побочный конус вырос до высоты почти 150 м. Извержение имело стромболианский характер с выбросом на высоту до 3 км массы шлаков и стекловатого пепла; кроме того, имели место излияния базальтовой лавы из кратера и из боки у основания конуса. Извержения вершинного кратера зарегистрированы в 1790—1793, 1854, 1860 и 1894 г. Побочное извержение 1933—1934 г. не сопровождалось оживлением вершинного кратера. Однако отсутствие снега на внутренних склонах и частично на дне кратера центрального конуса позволяет думать о продолжающейся слабой термальной активности. В 1946 г. в кратере Такетоми наблюдались корочки возгонов сульфатов и по запаху определялся сернистый газ.

На о. Парамушир насчитывается до 20 вулканов (включая два предположительно третичного возраста—№ 14 и 15). Пять из них относятся к категории действующих. Большинство вулканов расположено в двух вулканических хребтах — Вернадского и Карпинского. В этих хребтах отдельные вулканические центры так тесно слиты друг с другом, что при наблюдении издали трудно, а иногда и невозможно выделить отдельные вулканы.

Четвертичные вулканические образования хребта Вернадского расчленяются В. Н. Шиловым, Р. М. Родионовой и В. И. Федорченко, главным образом на основании их взаимоотношений с ледниковыми формами рельефа, на три стратиграфических комплекса: доледниковый нижне-среднечетвертичный, межледниковый верхнечетвертичный и современный. Распространение этих комплексов показано на рис. 112.

В настоящее время в хребте Вернадского могут быть выделены восемь современных и более древних эруптивных центров, большинство которых располагается вдоль прямой линии почти меридионального направления.

Начинает эту цепь с севера вулкан Ветровой (2). Он прекратил деятельность еще в доледниковое время. Характерной особенностью вулкана Ветрового, отличающей его от всех других вулканов хребта Вернадского, является наличие около десятка паразитических кратеров. Последние расположены преимущественно на восточной стороне вулкана, как на его склонах, так и непосредственно на породах третичного фундамента. Продуктами деятельности паразитических кратеров вулкана Ветрового являются основные (с SiO₂ 46,04—46,90%) базальты с крупными порфировыми выделениями плагиоклаза (№ 70—90), оливина и моноклинного пироксена (авгита) в микроклеритовой основной массе. Это наиболее основная лава из известных на Курильских островах.

Вулкан Эбеко (3) тесно слит на севере с массивом Ветровым. Это действующий вулкан сложного строения типа Сомма—Везувий. Внешняя сомма вулкана сложена доледниковыми лавами с подчиненным количеством туфов. Она представляет собой несколько изолированных вершин, расположенных полукольцом диаметром 3—5 км. Нижняя часть доледниковых образований представлена роговообманковыми двупироксеновыми дацитами с содержанием кремнекислоты от 63 до 63,92% *. Выше лежат базальты с SiO₂ 46—52%.

Вершинные кратеры имеют близкие размеры (300—350 м в диаметре по гребню кратера и около 200 м по дну). Дно северного кратера частично занято холодным озером. Фumarольная деятельность здесь почти отсутствует. Центральный, наиболее активный кратер заполнен озером, температура воды в котором изменяется от 30—35 до 60—65°, а глубина достигает 20 м. Со дна озера поднимаются многочисленные газовые выходы, создавая иллюзию кипения. Множество сольфатар, отлагающих серу, расположено по берегам озера и на внешних склонах средней части конуса. Дно

* Возможно, выходы этих пород относятся не к стратифицирующимся образованиям, а к дайкам или экструзивным куполам. — *Прим. ред.*

третьего, южного кратера на 40—50 м возвышается над уровнем озера. В настоящее время этот кратер сухой, только в центре его выходит мощный бурлящий ключ, выбрасывающий вместе с газами брызги воды на 1—2 м вверх при температуре 93,5°. Обращает внимание значительная минерализация воды этого ключа (более 40 г/л), в том числе Cl 18,22 г/л, SO_4 16,78 г/л; из катионов преобладает натрий.

Извержения вулкана Эбеко зарегистрированы в 1793 и 1859 г. Последнее извержение происходило в 1934—1935 гг.; оно имело вулканский характер, с выбросом темных туч пепла до высоты 1500 м над кратером. В окрестностях кратера выпадали многочисленные, иногда очень крупные, бомбы типа «хлебной корки» (рис. 113).

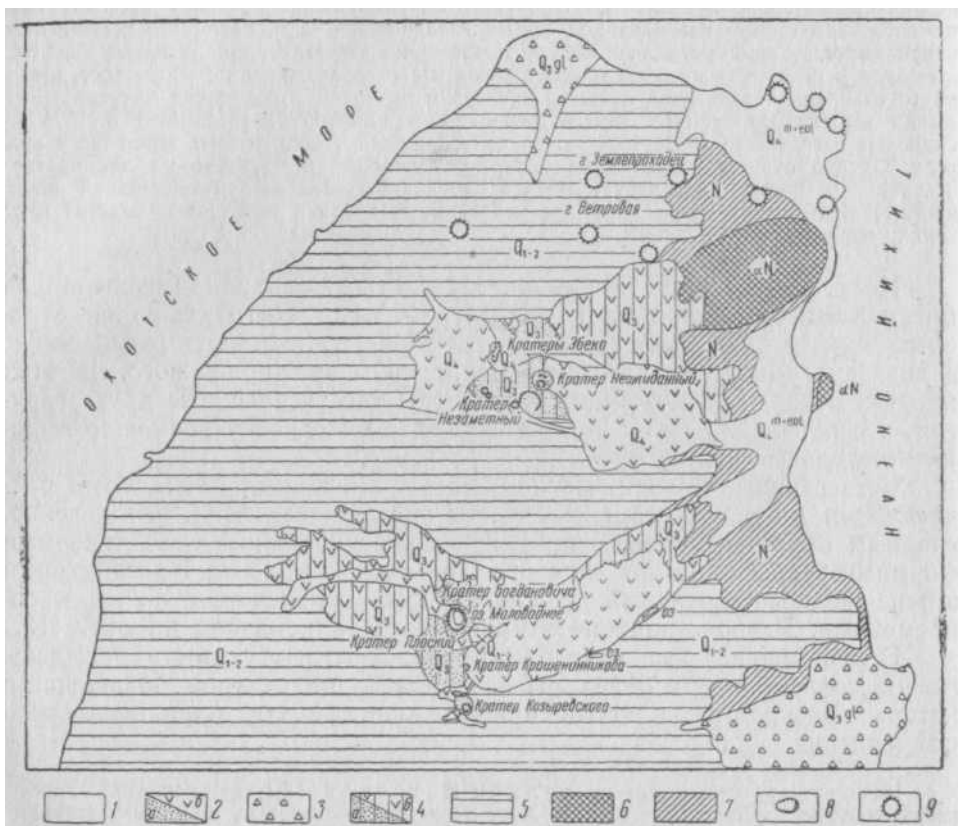


Рис. 112. Геологическая схема северной части о. Парамушира. По Р. И. Родионовой, В. И. Федорченко и В. Н. Шилову

1 — современные морские и эоловые отложения; 2 — современные вулканические образования (а — обломочные, б — эффузивные); 3 — верхнечетвертичные ледниковые отложения (морены); 4 — верхнечетвертичные (межледниковые) вулканические образования (а — обломочные, б — эффузивные); 5 — нижне-среднечетвертичные (доледниковые) вулканические породы; 6 — субвулканические тела андезитов и диабазов; 7 — неогеновые нерасчлененные отложения; 8 — кратеры и воронки взрыва; 9 — паразитические кратеры вулкана Ветрового

В 1,5 км к юго-западу от линии кратеров Эбеко расположен побочный кратер Неожиданный (4). Конус вулкана Неожиданного имеет относительную высоту до 200 м (около 1070 м над уровнем моря). Диаметр хорошо сохранившегося кратера около 200 м, глубина до 30 м.

К юго-западу от Неожиданного расположен большой эксплозивный кратер Власова (5), открытый к юго-востоку; окрестности этого кратера усеяны бомбами типа «хлебной корки». Рядом находится крупная воронка, на дне которой имеется небольшой конус с мелким, но широким кратером. Из этого кратера вниз по долине спускается длинный язык лавового потока.

Приблизительно в 5 км к югу от Эбеко над небольшой седловинкой расположены остатки проблематического древнего (доледникового) вулкана Наседкина (6). Следов кратера не сохранилось и на существование древнего эруптивного центра указывает, по В. М. Никольскому и Г. С. Горшкову, только периклинальное залегание пластов лавы. Наивысшая точка возвышенности Наседкина достигает 1152 м над уровнем моря. В. Н. Шиллов, Р. М. Родионова и В. И. Федорченко (1961 г.) отрицают существование здесь вулкана.

Небольшое понижение отделяет вулкан Наседкина от вулкана Богдановича (7). Вулкан представляет собой участок древнего вулканического плато высотой 1000—1050 м, на поверхности которого находится крупный эксплозивный кратер без следов насыпного конуса (маар). Диаметр маара 400—500 м, глубина около 40 м; дно занято озером Маловодным. В 0,5 км к югу от маара Богдановича на том же плато расположен еще один небольшой маар, дно которого теперь заболочено. Северо-восточный угол плато вулкана Богдановича вскрыт большим цирком, в стенках которого обнажены породы, сильно измененные гидросольфатарными процессами. По всей вероятности, это сильно разрушенный боковой эксплозивный кратер.

Неглубокая седловина отделяет плато Богдановича от вулкана Козыревского (8). Это большой насыпной конус, расположенный на остатках более древнего лавового плато, над которым он возвышается на 100—150 м (абс. высота около 1160 м).

Кратер имеет вид полностью замкнутой воронки глубиной до 100 м. Конус сложен преимущественно обломками старых лав, без заметной примеси свежего вулканического материала. У подножия конуса с севера расположены две слившиеся боковые воронки взрыва. Западная воронка занята озером; на восточном краю второй воронки обращает на себя внимание громадная эксплозивная глыба объемом свыше 100 м³, поверхность которой имеет характерный вид «хлебной корки». Рядом расположена лавовая бокка, откуда далеко вниз к Тихому океану спускается поток глыбовой лавы.

К востоку от седловины между вулканами Богдановича и Козыревского, на высоте около 950 м, расположен кратер Крашенинникова (9). Он представляет собой два вложенных один в другой конуса, разделенных небольшим понижением (тип Сомма—Везувий в миниатюре). Кратер внешнего конуса открыт к востоку; он дал многочисленные потоки глыбовой лавы, спускающиеся к Тихому океану. Внутренний конус имеет кратер диаметром 250—300 м и глубиной до 50 м; в западной части дна кратера расположена глубокая (до 100 м) эксплозивная воронка.

На расстоянии около 5 км к югу от конуса Козыревского расположен вулкан Билибина (10) с абс. отметкой вершины около 1080 м. Из кратера вулкана к востоку спускается длинный поток андезитовой глыбовой лавы. В лавых встречаются гомеогенные включения диоритов.

В основании вулкана обнажаются пластообразные метасоматические серные залежи, на склонах имеются сольфатарные отложения серы. Очень слабая сольфатарная деятельность вулкана, судя по выделениям сероводорода и сернистого газа по трещинам, проявляется и сейчас.

Заканчивает эту цепь вулканов на юге вулкан Вернадского (11)—сложный массив с остатками эксплозивных кратеров. Наивысшей точкой вулкана (1184 м) является андезитовый эксплозивный купол.

К востоку от вулкана Вернадского расположен сильно разрушенный конус вулкана Левашова (12), высотой 857 м. Его лавовые потоки формируют часть прибрежного лавового плато.

К западу от вулкана Вернадского на 1052 м возвышается еще не исследованный вулкан Ферсмана (13); по-видимому, это центральный конус, расположенный в древней кальдере.

Третичная кальдера Арсеньева, 894 м (14) и третичный же вулкан Левинсона-Лессинга, 818 м (15) сильно разрушены и потеряли облик вулканических сооружений.

Вторая цепь четвертичных вулканов о. Парамушира — хребет Карпинского—расположена в юго-западной части острова. Здесь сосредоточено не менее пяти вулканов, из которых три действующих.

Начинает эту цепь с севера вулкан Чикирачки (16). Издали с северной или восточной стороны этот вулкан кажется правильным конусом, поднимающимся от уровня моря до высоты 1817 м (это третий по высоте вулкан в Курильской гряде).



Рис. 113. Вулканическая бомба на склоне вулкана Эбеко. Фото Класова

В действительности же действующий конус Чикурачки расположен на высокой древней вулканической постройке и имеет относительную высоту всего 250 м. Конус сложен с поверхности рыхлыми шлаками, покров которых заполнил все неровности древнего рельефа и, спустившись относительно маломощным слоем до уровня моря, создал иллюзию высокого правильного конуса. Кратер имеет диаметр 450 м, глубину до 200 м (рис. 114).

Мощное извержение вулкана Чикурачки произошло в декабре 1853 г. Оно характеризовалось выбросом очень большого количества шлаков, которые покрывают теперь поверхность конуса и распространены в окрестностях вулкана. Так, в пос. Шелихово, в 12 км от вулкана, мощность шлаков составляет 40 см, мелкие лапилли и песок встречены на расстоянии до 50 км от вулкана в виде слоя, мощностью в 1 см. Общий объем пирокластического материала извержения 1853 г. оценивается приблизительно в 1 км³. Вероятно, после выброса шлаков в юго-восточном направлении излился боль-



Рис. 114. Кратер вулкана Чикурачки. Фото Г. С. Горшкова

шой лавовый поток; затем сила извержения ослабела, но продолжалось оно до 1859 г. За это время был насыпан внутренний конус.

В 1953 г. в южной части кратера вдоль многочисленных трещин на гребне насыпного конуса парили низкотемпературные фумаролы (60—80°). Весь этот участок был покрыт сплошной коркой разноцветных глин и выцветов. Весной 1958 г. произошло слабое взрывное извержение. Тонкий слой пепла выпал на юго-восточном побережье острова, на расстоянии 25—30 км от вулкана. Разрезы почвы в пос. Шелихово обнажают еще два слоя шлаков (40—30 см мощностью), свидетельствующих о том, что через промежутки в несколько столетий вулкан Чикурачки имеет катастрофические стромболианские извержения.

К югу от вулкана Чикурачки за небольшой седловиной находится сложный массив вулкана Татаринова (/7) высотой 1593 м. На его вершине и склонах имеется несколько кратеров различного размера. Глубина главного вершинного кратера достигает 150 м. На восточном склоне вулкана, на высоте около 1000 м располагается мощное сольфатарное поле; наряду с выходами газов здесь имеются кислые источники и бурлящие ключи, выбрасывающие струи воды на высоту в 2—3 м. По-Ейдимому, здесь был боковой взрывной кратер, заполненный теперь продуктами сольфатарной деятельности. Извержения вулкана Татаринова в историческое время неизвестны. В разрезе почвы между двумя верхними слоями шлаков вулкана Чикурачки зажат характерный "слой желтого пепла вулкана Татаринова. Возможно, этот прослой знаменует образование внутреннего конуса. Произошло это извержение 200—300 лет тому назад.

Неглубокая выемка отделяет вулкан Татаринова от вулкана Ломоносова (18). Это сложный вулкан: в доледниковой сомме поднимается сравнительно небольшой центральный конус, возвышающийся на 250 м над уровнем соммы (1682 ч над уровнем моря).

Южнее расположен сильно разрушенный ледниками вулкан (кальдера) Архангельского (9). Абсолютная высота 1463 м. В послеледниковое время он не возобновлял деятельности.

Последний вулкан этой цепи — кальдера Карпинского (20). Наружные склоны массива сильно разрушены эрозионными процессами (в частности леднико-



Рис. 115. Фумаролы в кальдере Карпинского. Фото Г. С. Горшкова

выми), и при наблюдении с востока и юга не создается впечатления вулкана. С запада видна широкая (до 5 км) кальдера, прорванная долиной р. Стрелы. Во внутренних обрывах кальдеры обнажаются пластообразные метасоматические серные залежи.



Рис. 116. Вулкан Фусса. Фото Г. М. Власова

В историческое время известен только один слабый взрыв в боковом конусе — после сильного землетрясения 5 ноября 1952 г. После этого взрыва фумарольная деятельность резко усилилась (рис. 115).

Последний вулкан о. Парамушира — Пик Фусса (21). Это единственный одиночный вулкан на острове. Он образует отдельный полуостров у юго-западного побережья Парамушира в виде полукруга диаметром около 9 км. Пик Фусса представляют собой правильный, красивый усеченный конус высотой 1722 м (рис. 116). На вершине расположен кратер диаметром до 700 м и глубиной 300 м. Известно

одно извержение — в июле 1854 г. По непроверенным сведениям, сейчас вулкан иногда слабо дымит.

Остров Ширинки является одиночным вулканом. Сильно усеченный конус вулкана Ширинки (22) имеет в основании форму неправильного круга 3—3,5 км в диаметре. Вершинный кратер, диаметром около 1 км, окруженный венцом скал, уже сильно разрушен, хотя гребень его и сохранился. С северо-востока к современному конусу примыкает небольшой остаток более древней вулканической постройки. В береговых обрывах обнажены темные лавы, а местами — скопления обломков пемзы.

Вулкан Маканруши (23), составляющий одноименный остров размером 6x9 км, является сильно разрушенным кальдера-вулканом. После образования кальдеры диаметром 3—4 км вулкан уже не возобновлял деятельности; гребень кальдеры разделен эрозией на ряд изолированных вершин. Наивысшая точка острова достигает 1169 м.

Скалы Авось (24) — это вершина подводного вулкана, возвышающегося всего на 34 м над уровнем моря.

Остров Онекотан несет пять вулканов, из них три действующих.

Вулкан Асырминтар (25) — невысокий стратовулкан, расположенный на северо-восточной оконечности острова. Он возвышается всего на 350 м над прилегающей равниной или на 570 м над уровнем моря. Имеются сведения о его извержениях в первой половине XVIII столетия и в 1938 г.

Пик Немо (26) — центральный конус большой, сильно разрушенной кальдеры Амка-Усыр. Гребень кальдеры и ее внешний склон сохранились только в южной части. Высшая точка гребня достигает 537 м. Лавы соммы — двупироксеновые андезиты. Кальдера несколько вытянута в меридиональном направлении, размеры ее 8x9 км, глубина до 500 м. Пик Немо расположен несколько эксцентрично, ближе к северо-западной части кальдеры, и здесь остатки кальдеры тесно слиты с конусом. Широкое атрио на юге представляет собой заболоченную равнину, а на северо-востоке занято большим бессточным озером Черным (2x4 км). Оба участка атрио широко открыты к северо-западу. Пик Немо имеет форму красивого, слегка усеченного конуса. Диаметр основания его 5 км, высота 1018 м над уровнем моря или 946 м над уровнем оз. Черного. Склоны конуса ровные, без больших эрозионных рытвин. Диаметр современного кратера — около 100 м. Извержения Пика Немо известны в XVIII столетии и в 1906 г.; они имели стромболианский характер. В настоящее время на вершине наблюдается слабая фумарольная деятельность.

Среднюю часть о. Онекотана занимает древний (возможно даже третичный), сильно разрушенный вулкан Шес такова (27) высотой до 702 м.

В южной половине о. Онекотана, у подножия кальдеры Тао-Русыр, располагается небольшой базальтовый кальдера-вулкан Крыжановского (28). Его кальдера, диаметром около 4 км, открыта к северо-западу. Южную, расширенную часть острова занимает сомма кальдеры Тао-Русыр с активным центральным конусом — Пиком Креницына (29). Сомма, сложенная пироксеновыми андезитами, андизито-базальтами и базальтами, образует пологий щитообразный вулкан с углами склонов от 7 до 14°. Диаметр подножия соммы достигает 15—18 км. На вершине расположена полностью замкнутая кальдера диаметром 7,5 км. Высота гребня кальдеры достигает в юго-западной части 920 м, снижается к северу до 540 м. Вершинный кратер имеет диаметр до 350 м и глубину до 100 м. На северо-восточном склоне конуса на высоте около 900 м открывается старый боковой эксплозивный кратер диаметром 600—700 м. Рядом на восточном склоне расположен боковой эксплозивный кратер 1952 г.; размер его 500x700 м.

ПИК Креницына в XIX столетии проявлял слабую перемежающуюся сольфатарную деятельность. В 1952 г. произошло бурное извержение, которое началось на восточном склоне через вновь образовавшийся боковой кратер. Затем место взрывом переместилось к основанию конуса, где позже выдвинулся экструзивный купол. Сейчас вулкан проявляет фумарольную деятельность на восточном краю вершинного кратера, в боковом кратере 1952 г. и у подножия восточного склона конуса, близ лавового купола.

Кратер Севергина (30) представляет собой центральный конус кальдеры Харимкотан, образующей одноименный остров размером 8x12 км. Сомма имеет в плане форму овала размером 7x10 км. Сложена она гиперстеновыми и двупироксеновыми андезитами. Восточный склон соммы прорезан широкой и глубокой выемкой, в устье которой находится огромный конус выноса, образующий полукруг радиусом 3 км.

На вершине расположена кальдера диаметром около 1,5 км, широко открытая к востоку. Высшая точка кальдеры (и всего вулкана) достигает 1144 м. На светлом фоне кальдеры резким контрастом выделяется центральный конус — кратер Север-

¹ Последними работами на Курильских островах существование этого вулкана поставлено под сомнение. — *Прим. ред.*

гина. Центральный конус имеет высоту около 900 м; на его вершине расположен широкий, но очень мелкий блюдцеобразный кратер. Сильное извержение вулкана происходило в 1713 г. (это первое зарегистрированное извержение на Курильских островах), далее известны извержения в 1846, 1848(?) и 1883 г. Слабые выбросы пепла имели место в 1931 г. До 1933 г. центральный конус возвышался на 1213 м над уровнем моря и почти на 100 м над гребнем соммы. Крузенштерн дал ему название «Пик Севергина». В январе 1933 г. произошло катастрофическое извержение, Пик Севергина был почти целиком взорван. Взрыв сопровождался, видимо, мощными горячими лавинами, которые уничтожили всю растительность в восточной части острова. Эти отложения были «теплыми» еще летом 1933 г., от них поднимался пар. Сейчас вулкан проявляет постоянную фумарольную деятельность.



Рис. 117. Купол вулкана Синарка. Фото Г. С. Горшкова

Остров Шиашкотан представляет собой два отдельных вулканических массива, соединенных невысокой (140 м) перемычкой.

Вулкан Синарка (31) формирует северную часть о. Шиашкотана. Это довольно сложный вулкан. Древний пологий вулканический конус с первоначальным диаметром около 20 км разбит двумя пересекающимися разломами северо-восточного и почти широтного направлений. Юго-восточный и северо-западный участки вулкана опустились, образовав два секторных грабена. Размер массива 8x12 км; наивысшая точка старой постройки достигает 898 м. Современная деятельность сосредоточилась в месте пересечения двух разломов. Здесь расположен небольшой конус, из кратера которого выступает экструзивный купол (рис. 117); агломератовая мантия его почти полностью перекрыла гребень кратера и спускается во многих местах по склонам конуса. Плоская вершина купола (934 м над уровнем моря) покрыта хаотическим нагромождением скал. Извержения Синарки известны в первой половине XVIII в., в 1846 и 1855 г. В настоящее время на границе кратера и купола поднимаются дымки фумарол, здесь имеются отложения серы. На острове есть горячие источники.

Вулкан Кунтоминар (32) занимает южное расширение о. Шиашкотана. Он имеет в плане очертания овала размером 6x7 км. Наивысшая точка массива достигает 828 м над уровнем моря. В западной части массива находится кальдера диаметром более 2 км, открытая в виде полукольца к западу. К восточной стенке кальдеры прислонен небольшой пирокластический внутренний конус. Диаметр его кратера около 300 м, глубина 150—200 м. Западная часть конуса прорезана до дна кратера ущельем, по которому течет горячий серный источник. На дне и по склонам кратера расположены многочисленные сольфатары, имеются отложения серы. Известно извержение Кунтоминара в 1872 г., когда была разрушена деревня айнов, лежащая в 3 км к северу от вершины. В настоящее время интенсивная фумарольная деятельность проявляется только во внутреннем конусе.

Остров Экарма состоит из двух теснослившихся вулканов, которые образуют широтно вытянутую группу.

Вулкан Восточный Экарма (33) занимает восточную часть острова. Это сильно разрушенный конус высотой до 796 м, сложенный по-видимому, двупироксеновыми андезитами и андезито-базальтами. В вершинной части, где еще сохранились остатки гребня кратера, все породы обесцвечены когда-то интенсивными гидро-

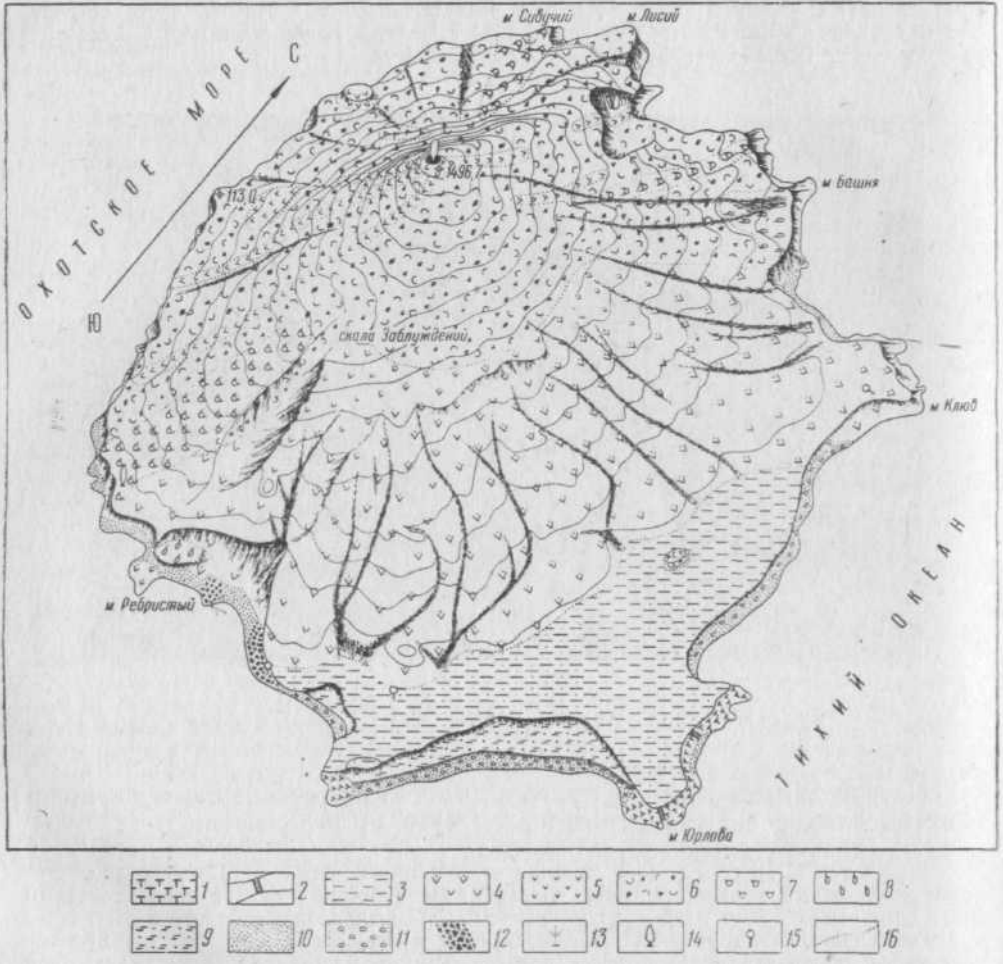


Рис. 118. Блок-диаграмма вулкана Пик Сарычева. По Е. К. Мархинину и Л. А. Семенову

1 — комплекс третичных (миоценовых) пород; 2 — дайки базальта и дацита (миоценовые?) 3 — рыхлые отложения, покрывающие 15–20-метровую морскую террасу; 4 — лавы древних извержений вулкана Сарычева; 5 — молодые лавы вулкана Сарычева; 6 — рыхлые образования юного конуса вулкана Сарычева (шлаки и обломки лавы); 7 — отложения палящих туч и горячих лавин; 8 — вулканогенно-пролювиальные отложения и отложения грязевых потоков; 9 — песчаные образования, слагающие трехметровую морскую террасу; 10 — пески на морских пляжах; 11 — пески и галька на морских пляжах; 12 — крупные обломки и глыбы лавы на морских пляжах; 13 — места недавней фумарольной деятельности; 14 — действовавшие фумаролы осенью 1960 г.; 15 — источники подземных вод; 16 — условные геологические границы

сульфатарными процессами. В настоящее время вулкан фумарольной деятельности не проявляет.

Вулкан Экарма (34) образует слабо усеченный конус диаметром около 5 км. Ранее вулкан имел вершинный кратер диаметром около 800 м на высоте порядка 900 м. Современная высота 1170 м. Извержения Экармы известны в 1767–1769 гг. В первой половине XIX в. вулкан проявлял фумарольную деятельность; в настоящее время он спокоен. На северном берегу острова имеются горячие источники.

Вулкан Чиринкотан (35) представляет собой остров высотой над уровнем Охотского моря до 724 м. Вулкан поднимается прямо со дна моря с глубин около

2000 м, и его действительная высота равна примерно 2700 м. Очертания острова имеют в плане форму неправильной окружности диаметром около 2,5 км. Вулкан сильно усечен, его вершинный кратер достигает 1 км в диаметре. По краям кратера располагаются выходы мощных фумарол и наблюдаются их отложения. Глубина амфитеатра кратера достигает 300—400 м. В XVIII столетии Чиринкохан проявлял активную фумарольную деятельность, между 1878 и 1889 гг. Здесь отмечались излияния лавы. В первой половине XX в. вулкан, по-видимому, был спокоен, а с 1953 г. возобновил мощную фумарольную деятельность.

Скалы Каменные Ловушки (36) представляют собой остаток старого, давно потухшего вулкана, возвышающегося всего на 42 м над уровнем моря.

Вулкан Райкоке (37) имеет форму усеченного конуса, поднимающегося из вод моря на высоту 551 м (около 2500 м над дном моря). Диаметр основания на уровне моря 2—2,5 км. На вершине расположен замкнутый кратер диаметром около 700 м и глубиной до 200 м. Стенки кратера крутые и в обрывах обнажена типичная картина стратовулкана. Сильное извержение Райкоке было в середине XVIII столетия. В 1778 г. произошло катастрофическое извержение, при котором погибло 15 человек; была взорвана верхняя треть острова, а очертания его неузнаваемо изменились. В 1880-х годах глубина кратера не превышала 60 м. В 1924 г. вновь произошло сильное извержение, которое сильно углубило кратер и изменило очертания острова. В настоящее время вулкан спокоен.

Пик Сарычева (38) — один из самых активных вулканов Курильских островов — является юным конусом вулкана, формирующего изолированный о. Матуа. Юго-восточная часть острова занята старой вулканической постройкой, сложенной пироксеновыми андезитами и их туфами, а южный конус — Пик Сарычева — занимает его северо-западную часть (рис. 118). Пик Сарычева имеет красивую правильную коническую форму со слабо усеченной вершиной. Диаметр кратера вулкана 250 м (рис. 119). Глубина кратера в 1954 г. достигала 200 м. На склонах вулкана имеются многочисленные свежие потоки андезитовой лавы и мощные отложения горячих каменных лавин (агломератовых потоков) и палящих туч (раскаленных лавин). Отложения каменных лавин представляют собой груды крупных (в среднем порядка 0,5 м в поперечнике) полукруглых андезитовых глыб (рис. 120).

Извержения Пика Сарычева сравнительно часты. Они проявляются в различных формах и с различной силой. Очень сильное извержение было в 60-х годах XVIII в. Зимой 1878—1879 гг. произошло спокойное излияние лавы по северо-восточному склону вплоть до берега моря. Эксплозивное извержение произошло в 1928 г. и сопровождалось ливнем лапиллей и бомб в окрестностях кратера. Кратковременное, но очень сильное извержение имело место в 1930 г. Одно из наиболее сильных извержений происходило с 9 по 19 ноября 1946 г. Оно началось сравнительно слабыми эксплозиями типа Вулкано, затем перешло в стромболианскую фазу и наконец закончилось выбросом колоссальных раскаленных лавин, напоминая тип Суриера. Отложения раскаленных лавин заметно изменили очертания западной половины острова. Слабые выбросы пепла и освещение над кратером имели место в 1954 г. Единичный, но относительно сильный взрыв, выбросивший тучу обломков и пепла, произошел в 1960 г. Вулкан проявляет постоянную фумарольную деятельность как в кратере, так и на молодых агломератовых потоках. В конце 1960 г. температура пара на агломератовом потоке у южного берега острова, по данным Е. К. Мархинина, была 70°. Конденсат пара имел рН 4,5 и в нем определено содержание Cl 0,041 г/л и SO_4 0,61 г/л; у кратера имеются отложения серы, швцеты сульфатов.

Подводное извержение 1924 г. (39). В этом описании не затронуты подводные вулканы Курильских островов, число которых достигает нескольких десятков. Исключение сделано для зарегистрированного 15 февраля 1924 г. подводного извержения, происходившего недалеко от берега о. Матуа. Извержение произошло на глубине около 150 м.

Вулкан Расшуа (40) образует одноименный остров размером 6x13 км. Это сложный вулкан типа Сомма—Везувий. В средней части острова возвышается сложный, трехвершинный центральный конус диаметром около 6 км, который почти полностью заполнил полость кальдеры. На северо-западе острова расположен еще один конус — гора Развал (736 м); его кратер диаметром до 300 м открыт к Охотскому морю. Известно извержение вулкана в 1846 г. Резкое усиление фумарольной деятельности отмечалось в 1946 г. В октябре 1957 г. произошло слабое извержение. Вулкан проявляет постоянную фумарольную деятельность. На западном берегу острова выходят горячие источники.

Скала Карлик (41), возвышающаяся на 1 м над водами пролива Среднего, является вершиной подводного вулкана. Остальные края кратера образуют кольцо подводных рифов.

Скалы Среднего пролива (42) также представляют собой вершину подводного вулкана; самая высокая скала поднимается над водой на 27 м.

Острова Ушишир (два острова — Рыпонкича и Янкича) составляют один вулкан Ушишир (43), который когда-то имел вид пологого щитообразного вулкана диаметром до 10 км. Северный остров — Рыпонкича — является остатком под-

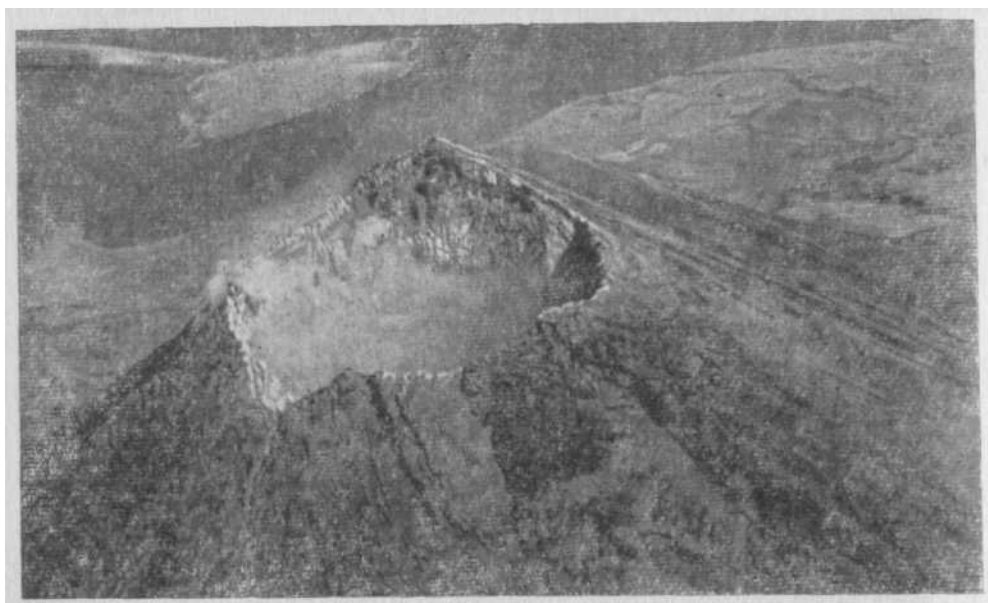


Рис. 119. Кратер вулкана Пик Сарычева

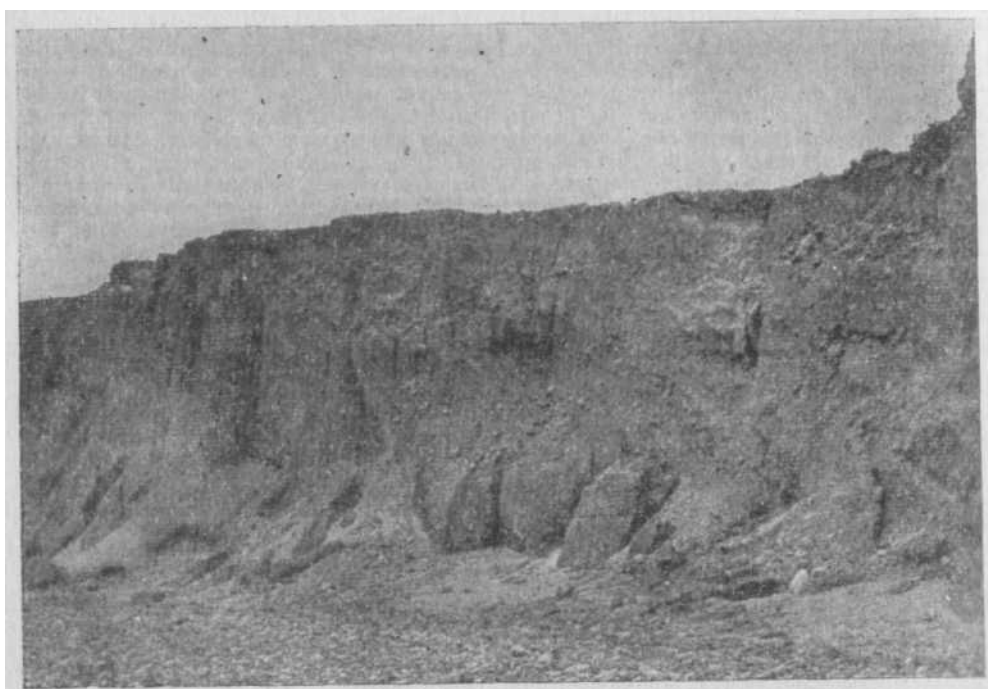


Рис. 120. Отложения горячих лавин извержения 1946 г. на о. Матуа.
Фото Г. С. Горшкова

ножия соммы, его ровная поверхность поднимается от 20 м на севере до 130 м на юге. Остров Янкича — остаток прикратерной части соммы — образует крутой кольцевой хребет, окружающий кальдеру диаметром 1,6 км. Южная часть стенки кальдеры прервана и в ней образовалась бухта диаметром около 1 км и глубиной до 58 м. Наивысшая точка гребня кальдеры достигает 401 м.

У юго-восточной стенки кальдеры на низком песчаном берегу, у самого уровня воды, расположено гнездо мощных фумарол, которые действуют непрерывно с XVIII столетия; у фумарол наблюдаются отложения серы. Достоверных извержений вулкана не отмечено, однако есть основания полагать, что слабые взрывы происходили здесь в XVIII в., фреатический взрыв в районе фумарол произошел в 1884 г., а образование экструзивных куполов имело место после 1770 г.

Вулкан Кетой (44) и одноименный остров имеют в плане форму круга диаметром в 9 км. Большую часть острова занимает сомма древнего вулкана Кетой с кальдерой диаметром 5—5,5 км. Гребень кальдеры поднимается постепенно от 700 м на востоке до 900—1000 м на западе. Самое молодое образование этого интересного вулкана — ныне активный Пик Палласа (рис. 121). Он находится к северо-востоку от озера, у восточного края древней кальдеры. Строение Пика Палласа напоминает в миниатюре тип Сомма—Везувий; юго-западная часть конуса, высотой до 1000 м над уровнем моря, является более старой, она образует открытый к северо-востоку амфитеатр, в котором расположен молодой, менее высокий конус. Диаметр кратера внутреннего конуса составляет около 400 м; на дне его располагается горячее озеро Глазок диаметром 300 м, на склоне — многочисленные фумаролы. В кратере фумарольная деятельность в настоящее время отсутствует. Сильное извержение вулкана началось в 1843 г., оно продолжалось до 1846 г.; при этом, видимо, происходили большие излияния лавы. Известно также извержение в 1924 г.

Остров Симушир — крупнейший на Центральных Курилах. Его фундамент сложен третичными породами. На острове имеется шесть вулканов, из которых три действующих.

Вулкан Уратман (45) занимает крайнюю северную часть острова. Это потухший вулкан типа Сомма—Везувий. Остатки соммы образуют полукольцевой хребет высотой до 500 м с кальдерой 7—7,5 км в диаметре. Юго-восточная часть соммы отсутствует, и кальдера в эту сторону открыта. На севере стенка кальдеры прорвана, и в северо-западной части кальдеры образовалась глубокая (до 250 м) кальдерная бухта. В юго-восточной части кальдеры расположен центральный конус с диаметром основания до 4 км и высотой 678 м. У подножия конуса с севера расположены еще три невысоких конуса.

Пик Прево (46) расположен в средней части о. Симушир. Это красивый, правильный одиночный конус, высотой 1360 м над уровнем моря (рис. 122). Диаметр кратера около 600 м. Деятельность Пика Прево в прошлом была более активной, нежели теперь. В 60-х годах XVIII в. произошло бурное извержение, которое выжгло растительность подножия конуса. Более слабые извержения происходили в первой половине XIX столетия. В последующее время вулкан хранил покой, только в 1914 г. отмечена фумарольная деятельность. В настоящее время нет следов даже фумарольной активности.

Вулкан Иканмикот (47) — сильно разрушенный одиночный конус высотой до 644 м. Склоны конуса приняли ребристую структуру, а кратер не сохранился.

Кальдера Заварицкого (48) находится в южной, расширенной половине о. Симушира. Это очень сложный вулкан, в котором три кальдеры вложены одна в другую. Первая сомма сохранилась только частично, в виде полукольца, в южной части вулкана. Гребень первой кальдеры имеет высоту 420—520 м, диаметр кальдеры достигал 10 км. Внутренняя, или третья, кальдера имеет форму треугольника размером 3,5x2,5 км. В стенках кальдеры в двух местах видны нарушения. Северная треть дна кальдеры засыпана шлаком и бомбами извержения 1957 г., оставшая часть занята горячим озером глубиной 70 м. До последнего извержения (1957 г.) озеро выполняло все дно кальдеры. В северо-восточной части кальдеры поднимается небольшой экструзивный купол размером 200x300 м. Рядом, в северной части кальдеры, расположен новый вулканический аппарат извержения 1957 г. Это экструзивный купол, от которого отходит небольшой язык глыбовой лавы.

Извержения в кальдере Заварицкого происходят в настоящее время только в северной части третьей кальдеры. В 1916 г. там был только один небольшой шлаковый конус; между 1916 и 1931 г. произошло извержение, в результате которого выдавился небольшой купол у северо-восточной стенки кальдеры, шлаковый конус был частично разрушен и в его кратере появился экструзивный купол. Это состояние сохранилось до 1957 г., когда в ноябре произошло очень сильное извержение вулкана. Вначале оно имело вулканический характер, шлаковый конус был разрушен. Затем извержение приняло характер мощных стромболианских взрывов, северная треть кальдерного озера размером 1x2 км была засыпана бомбами и лапилли; по-видимому,

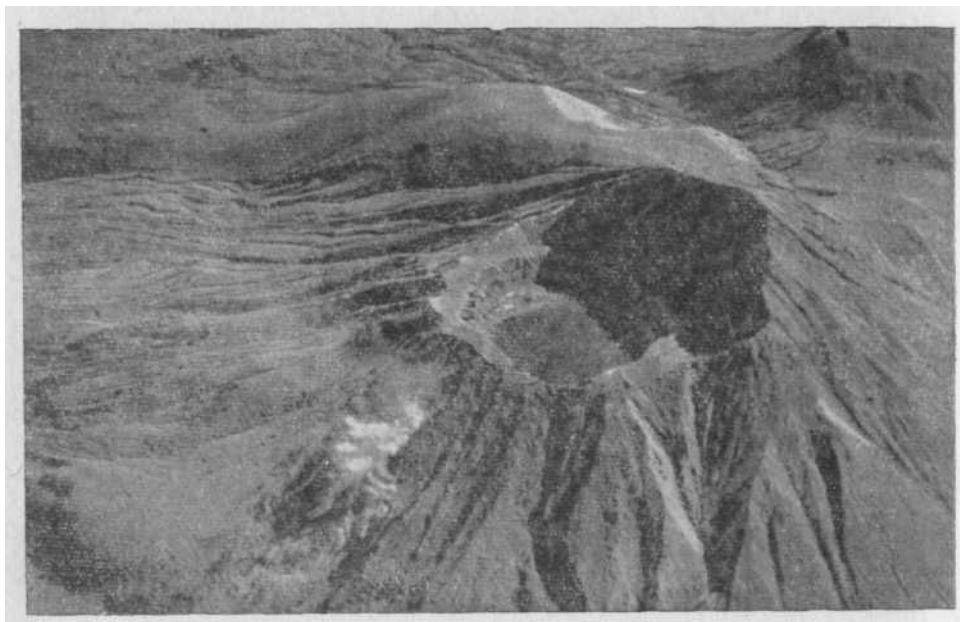


Рис. 121. Кратер вулкана Пик Палласа. Фото Г. С. Горшкова



Рис. 122. Кратер вулкана Пик Прево. Фото Г. С. Горшкова

в это время образовался новый конус, который через неделю был взорван, и от него остался только невысокий кольцевой вал. Затем сформировался экструзивный купол, юго-восточная часть его была прорвана небольшим потоком лавы (рис. 123). Уровень кальдерного озера упал почти на 10 м. По наблюдениям 1959 г., активно действуют фумаролы, окружающие новый купол, многочисленные паровые струи поднимаются вдоль всей новой береговой линии в северной части кальдерного озера; кроме того, продолжается деятельность слабых фумарол и горячих источников в южной части кальдеры.

Вулкан Мильна (49) находится в крайней южной части о. Симушира. Он имеет строение типа Сомма—Везувий (рис. 124). Сомма диаметром 10 км увенчана кальдерой 3 км в диаметре, широко открытой в виде амфитеатра к юго-востоку. Наивысшая точка гребня кальдеры достигает 1490 м. В северо-западной части каль-

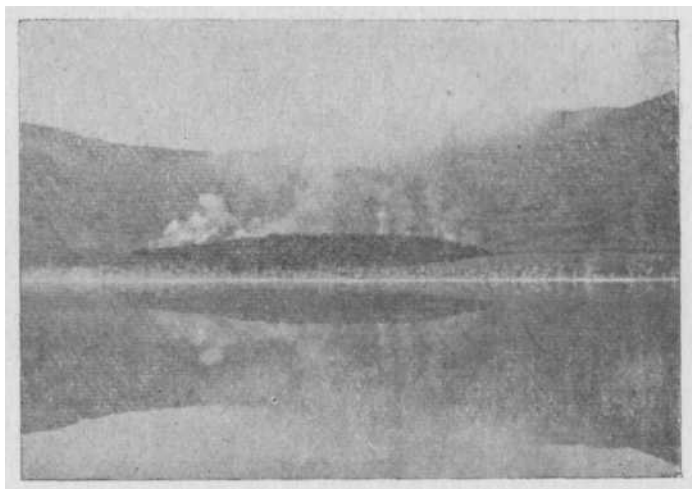


Рис. 123. Растущий экструзивный купол с сольфатарами в кальдере Заварицкого (извержение 1957 г.). Фото Г. С. Горшкова

деры поднимается крутой центральный конус, от которого стекают многочисленные потоки лавы. Кратер конуса запечатан лавовой пробкой — куполом. Вулкан Мильна не проявляет признаков активности и достоверных извержений его не отмечено.

Горящая Сопка (50) тесно примыкает с северо-запада к вулкану Мильна. Это крутой конус, сложенный в настоящее время большим экструзивным куполом и его агломеративной мантией (рис. 125). Извержения. Горящей Сопки известны в 1842, 1849(?) гг.; в 1881 г. наблюдалось излияние лавового потока, в 1914 г. имели место взрывы. Имеются непроверенные сведения о слабом извержении в 1944 г. В настоящее время вулкан проявляет слабую фумарольную деятельность в эксплозивном кратере и в атрио между куполом и соммой горы Иглы.

Вулкан Броутона (51) и одноименный небольшой (2,5x4 км) остров представляет собой сильно разрушенный стратовулкан высотой 800 м.

Острова Черные Братья являются группой из двух островов: Чирпой и Брат Чирпоев. На первом из них имеются три вулкана, в том числе два действующие (рис. 126), на втором — один.

Вулкан Чирпой (52) — сильно разрушенный с запада двухвершинный конус высотой 690 м.

Извержения вулкана Чирпой известны в 1712 или 1713 гг., в 1854(?) и в 1857 гг. Возможно, извержение 1854 г. относится к вулкану Сноу. В настоящее время вулкан проявляет лишь фумарольную деятельность.

Вулкан Черного (53) тесно примыкает к предыдущему. Это правильный, сильно усеченный конус высотой 624 м. Кратер имеет диаметр 330 м, глубину 150 м. В кратере и в барранкосе на западном склоне находятся мощные группы фумарол с отложениями серы.

Вулкан Сноу (54) находится в южной части о. Чирпой. Он имеет вид усеченного конуса высотой 400 м, диаметр кратера 300 м. Глубина кратера небольшая,

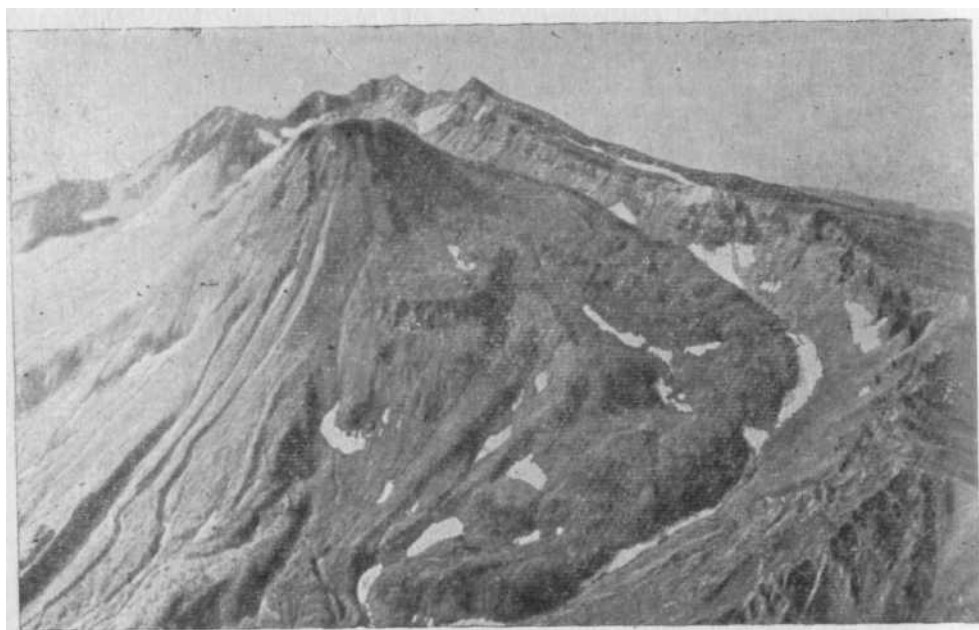


Рис. 124. Вулкан Мильна. Фото Г. С. Горшкова

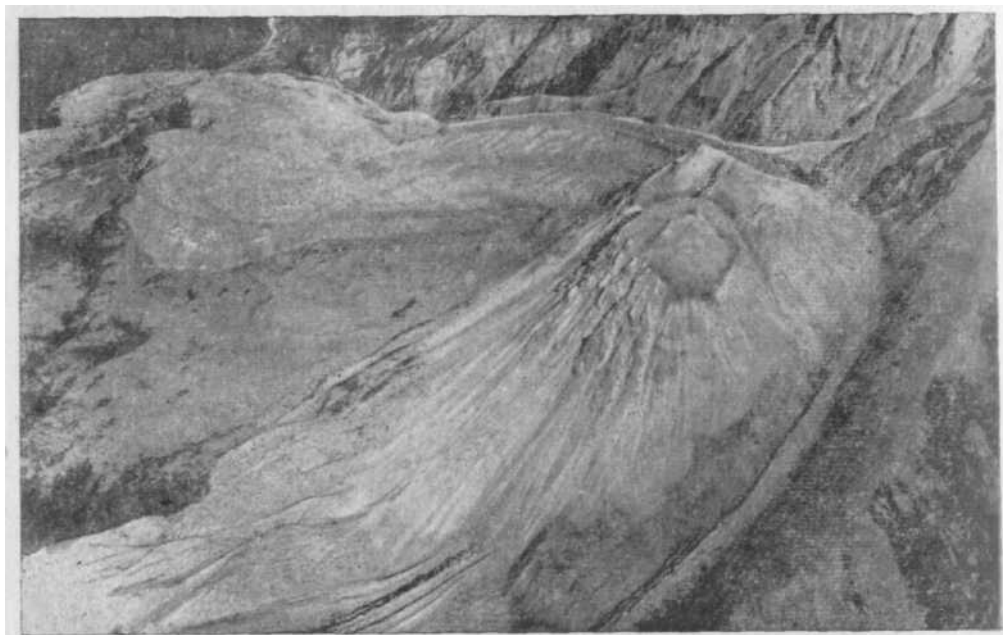


Рис. 125. Купол Горящая Сопка и лавовые потоки. Фото Г. С. Горшкова

он похож на блюдце. Вулкан Сноу образовался, по-видимому, после 1770 г. Известны извержения его в 1811, 1854 и в 1879 гг. Сейчас наблюдается довольно слабая фумарольная деятельность в жерле.

К северо-восточному берегу о. Чирпой узкой песчаной косой приречен небольшой хребтик высотой 170 м; далее к юго-востоку на протяжении 4 км он продолжается вдоль восточного берега острова на глубине около 60 м ниже уровня моря. По всей вероятности, это остаток древней соммы, а вулканы Чирпой, Черного и Сноу являются центральными конусами единой кальдеры.

Вулкан Брат Чирпоев (55) находится на одноименном острове. Северо-восточная часть острова представляет собой остаток соммы в виде хребтика высотой около 530 м. Внутренний склон соммы, обращенный к центральному конусу,



Рис. 126. Ряд вулканов (слева направо): Чирпой, Черного и Сноу. Фото Г. С. Горшкова

крутой и местами образует уступ до 300 м высотой. В проливе, разделяющем острова Черные Братья, в 100 м от о. Брат Чирпоев поднимается изолированный островок Морская Выдра диаметром 500 м и высотой 150 м это древний эксцентричный экструзивный купол. Западную часть острова образует центральный конус. Вершинный кратер диаметром 300 м имеет замкнутый гребень, высшая точка которого достигает 752 м. В настоящее время он совершенно спокоен.

Остров Уруп — один из крупных островов гряды. На нем имеется по крайней мере 10 четвертичных вулканов, в том числе два или три действующих.

Вулкан Десантный (56) занимает северную часть острова. Он представляет собой древний, сильно разрушенный массив высотой 866 м. По данным японских исследователей, это сложный вулкан с соммой, центральным конусом и куполом в кратере последнего.

Вулкан Антипина (57)—правильный конус высотой 1222 м, западная часть которого обрушена. Кратер, по-видимому, запечатан куполом. На восточном склоне заметны остатки соммы.

Вулканы Трезубец (58) и Берга (59) расположены рядом и имеют сходное строение (рис. 127). Соммы разрушены с севера (1222 м у Трезубца и 1108 м у Берга), внутри их расположены более низкие центральные образования. У Трезубца это остатки конуса со взорванным экструзивным куполом высотой 1018 м; у Берга эффузивный купол с небольшими потоками лавы и эксплозивными воронками на поверхности купола. Оба вулкана проявляют фумарольную деятельность. Извержения известны только для вулкана Берга (в 1845—1846, 1894, 1946 и 1951—1952 гг.).

В том же ряду вулканов, к которому относятся Трезубец и Берга, находится сильно разрушенная кальдера (60), край которой достигает высоты 1100 м. Рядом поднимается правильный конус вулкана Колокол (61) высотой 1329 м. Кратер его сильно разрушен. На склонах заметны лавовые потоки, один из которых достигает берега моря. По соседству с Колоколом стоит еще более разрушенный вулкан Борзова (62). Склоны его прорезаны глубокими рытвинами, гребень кратера едва сохранился. Высота 1120 м.

Гора Каврайского (63) представляет собой, вероятно, остатки древнего третичного вулкана. Высота 842 м.

Вулкан Три Сестры (64)—сильно разрушенный конус. Под вершиной (1000 м), сложенной остатками купола, заметны следы прежней фумарольной деятельности. В настоящее время у подножия выходят мощные горячие источники.



Рис. 127. Вулканы Колокол (справа), Берга (слева) и Трезубец (слева сзади).
Фото Г. С. Горшкова

Вулкан Рудакова (65)—небольшой изолированный конус высотой 543 м. На вершине хорошо сохранившийся кратер с пресным озером на дне.

Вулкан Ивао (66) занимает южную часть о. Уруп. Это очень сложный массив. На вершине сохранилась кальдера диаметром более 3 км с небольшим озером на дне. Гребень достигает высоты 1426 м. В настоящее время вулкан совершенно спокоен.

Остров Итуруп — самый крупный остров Курильской гряды. На острове насчитывается не менее 16 вулканов, из них семь или восемь действующих.

Вулкан Камуй (67)—древний кальдера-вулкан высотой до 1322 м, расположенный у северной оконечности острова. Кальдера открыта к северу, где она обрывается берегом моря.

Вулкан Медвежий (58) расположен на одноименном полуострове в северо-восточной части Итурупа. Он представляет собой сложный вулкан типа Сомма-Везувий. Сомма сохранилась только частично — на западе и севере. Наивысшая отметка гребня составляет 563 м. Диаметр основания достигает 15 км, а диаметр кальдеры — 10 км. В кальдере в виде широтно вытянутого хребта поднимаются три центральных конуса: Медвежий (высотой 1123 м), Средний (1113 м) и Кудрявый (992 м) — активная вершина с двумя кратерами (рис. 128); это единственное на Курильских островах место, где встречаются современные волнистые лавы. В южной и западной частях кальдеры расположено еще несколько более старых шлаковых конусов с потоками лавы.

Достоверные сведения об извержениях имеются только для конуса Кудрявого: извержение было в 1778 или 1779 гг., крупное извержение, видимо с излиниями

большого потока лавы, происходило в 1883 г., последнее извержение отмечено в 1958 г. Шлаковые конусы имеют очень свежий вид и вряд ли старше 100—150 лет, однако сведений о их извержениях не имеется. Температура газов некоторых fumarol в кратере вулкана превышает 300°. Сейчас вулкан Кудрявый проявляет очень сильную fumarольную деятельность. В кратере имеются значительные отложения серы.

К западу от кальдеры Медвежьей расположена кальдера (69) диаметром около 10 км. Гребень кальдеры на юго-востоке прорван и из теплого озера на дне кальдеры в океан течет небольшая речка. Высшая точка гребня достигает 852 м. Центральная постройка отсутствует.

Сложный массив вулкана Чирип (70) располагается на одноименном полуострове, в средней части Итурупа. В центре кальдеры расположена группа разрушенных экструзивных куполов. К ним приурочена современная fumarольная деятель-

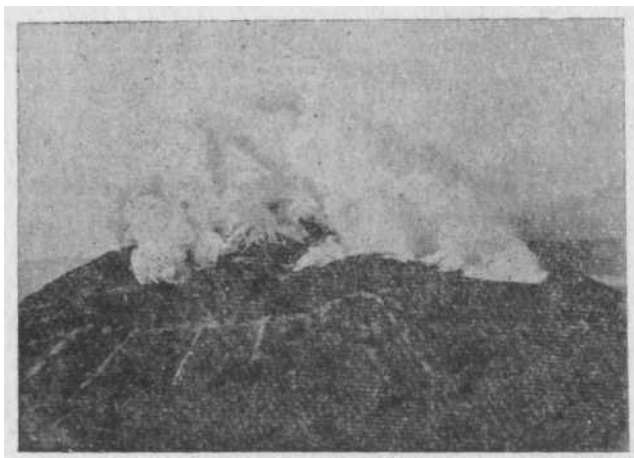


Рис. 128. Кратер вулкана Кудрявого на о. Итурупе.
Фото В. В. Бочкарева

ность. На северном краю кальдеры возвышается конус Чирип (1561 м), на южном — конус Богдан Хмельницкий (1587 м). Эксплозивный кратер расположен немного ниже вершины, и в его окрестностях рассеяны довольно свежие бомбы типа «хлебной корки». Оба конуса представляют собой эксцентричные образования на краю древней кальдеры и имеют небольшую относительную высоту (не более 300—400 м). Извержения в районе массива Чирип известны в 1843 и 1860 гг. Точный пункт извержений не указан, им мог быть кратер Богдана Хмельницкого или древняя кальдера Чирип. В настоящее время fumarольная деятельность проявляется в полости кальдеры и на юго-восточном склоне вулкана Богдана Хмельницкого. В обрывах кальдеры обнажаются метасоматические серные залежи. В ряде пунктов в кальдере происходит осаждение лимонита из кислых минерализованных вод. Местами отложения лимонита достигают значительной мощности (до нескольких метров).

На океанском побережье средней части острова возвышается изолированный конус вулкана Баранского (71). Это сильно усеченный конус с разрушенными склонами. Вершинный кратер двойной. Внешний кратер в значительной мере разрушен; высшая точка остатков его гребня достигает 1124 м. Внешний кратер целиком заполнен пологим внутренним конусом, кратер которого в свою очередь закупорен куполом — пробкой, состоящей из сильнопористых (пемзовидных) дацитовых лав. Диаметр купола около 400 м, высота 40—50 м. Северная часть купола взорвана. Склоны вулкана изборозжены широкими и глубокими барранкосами; на юго-западном склоне имеется разрушенный боковой кратер, в амфитеатре которого расположены сольфатары с отложениями серы, а на дне — грязевые котлы. Имеются сведения об извержении вулкана в 1951 г. В настоящее время вулкан проявляет сольфатарную деятельность на вершине и в районе бокового кратера.

Неподалеку от вулкана Баранского вдоль океанского берега протягивается хребет Грозный, сформированный несколькими тесно слившимися вулканами. Крайним с севера-востока в хребте стоит вулкан Тебенькова (72) типа Сомма—Везувий. Диаметр кальдеры составляет около 3 км. Центральный конус, в сложении которого участвуют двупироксеновые андезиты, довольно правильной формы и поднимается примерно на 500 м над дном кальдеры (1207 м над уровнем моря). Диаметр вершинного кратера 200 м, глубина 50—70 м. У подножия конуса имеется

небольшой побочный кратер. Сведений о деятельности вулкана в историческое время нет.

К югу от вулкана Тебенькова, на месте разрушенной части его соммы, расположен вулкан Мачеха (75). В настоящее время от вулкана осталась незначительная часть, почти весь конус его взорван и разрушен последующей эрозией; современный кратер имеет размер 0,8X1,5 км, при глубине 500 м и частично врезан в сомму Тебенькова. На дне кратера имеются фумаролы и горячие источники. Внешние склоны кратера местами покрыты отложениями серы.

Рядом с Тебеньковым расположен сложный вулкан Иван Грозный (74). Вулкан имеет строение типа Сомма—Везувий. Центральная постройка увенчана двумя тесно слившимися экструзивными куполами, агломератовая мантия которых почти целиком перекрыла склоны конуса. Из-под брекчиевой коры выступают многочисленные потоки лавы (двупироксеновые андезиты); один из них имеет длину 6 км и доходит до берега моря. На северном склоне центрального конуса расположен третий субтерминальный купол. На границе этого купола со склоном расположено гнездо фумарол. Наивысшая отметка центральной постройки 1158 м. Интересной особенностью вулкана Ивана Грозного является большое количество куполов, различных по месту расположения и генезису. Извержения для этого вулкана в историческое время неизвестны, он постоянно проявляет фумарольную деятельность.

Далее к юго-западу лежат вулканы Мотонопури (75)—953 м и Ребуншири (76) — 782 м, сильно разрушенные вулканы, заканчивающие хребет Грозный.

В средней части о. Итурупа, к юго-западу от залива Касатки, протягивается вулканический хребет Богатырь. Северо-восточная часть его — вулкан Буревестник (77) высотой до 1426 м — сильно разрушена и не сохранила следов кратера. Вулкан Стокап (78), заканчивающий хребет Богатырь, имеет следы недавней деятельности. На его плоской вершине виден темный конус молодого возраста. Исследованиями в 1960 г. Гущенко и Боявленской следов фумарольной деятельности не установлено. Максимальная высота 1565 м.

Вулкан Атсонупури (79) образует небольшой полуостров в южной части Итурупа. Вулкан, в сложении которого участвуют андезиты и андезито-базальты, типа Сомма—Везувий. Кратер центрального конуса имеет размер 450x600 м при глубине 150 м. Возможны извержения Атсонупури в 1812 и 1932 гг. В настоящее время вулкан совершенно спокоен, но, по устному сообщению С.А. Федотова, под вулканом нередко происходят землетрясения.

Вулкан Урбич (80)—древний кальдера-вулкан в южной части острова. В обширной кальдере лежит пресное озеро. Гребень кальдеры достигает высоты 907 м, на востоке он прорезан до уровня озера долиной реки, по которой воды озера имеют выход в океан.

К западу от Урбича расположена кальдера Львиная Пасть (81). Кольцевой гребень кальдеры, поднимающийся до 400—500 м над уровнем моря, имеет форму овала размером 7x9 км. С севера край кальдеры разрушен и в полости ее образована кратерная бухта глубиной 503 м. В крутых обрывах кальдеры обнажены мощные пласты лав, чередующиеся с тонкими слоями пирокластического материала. В окрестностях кальдеры имеются отложения пемзы.

Вулкан Берутарубе (82) образует крайнюю юго-западную оконечности Итурупа. Он представляет собой усеченный конус с диаметром основания 10—11 км. На вершине расположена сильно разрушенная кальдера диаметром 2—2,5 км. Гребень ее хорошо выражен только в юго-восточной части, где находится наибольшая отметка вулкана—1222 м. Крупные глыбы серных кварцитов в кратерах указывают на возможность залегания здесь метасоматических серных залежей. Достоверных извержений вулкана в историческое время не отмечено.

Остров Кунашир — последний юго-западный остров Большой Курильской гряды. На острове имеется пять вулканов, из них три — действующих.

Вулкан Руруй (83) расположен в крайней северной части острова, у окончания хребта Докучаева, сложенного третичными породами. Склоны вулкана имеют «ребристый» вид. Прикратерная часть также сильно разрушена и сохранились только следы кратера. Высота вулкана 1486 м.

Вулкан Тятя (84)—второй по величине (после Алаида) в пределах Курильской вулканической дуги; расположен в северо-восточной части острова. Его вершина, достигая 1822 м, является самой высокой точкой на Кунашире. Вулкан типа Сомма—Везувий, прекрасно сохранивший свою форму. Юго-западная половина кратера сложена преимущественно из лав (базальтов), в строении северо-восточной половины значительную роль играют шлаки. Деятельность вулкана Тяти в начальный период относилась, вероятно, к гавайскому типу. Последнее извержение вулкана Тяти произошло в 1812 г. и имело чисто эксплозивный характер.

Вулкан Отдельный (55) поднимается на высоту 476 м недалеко от г. Южно-Курильска. Это старый, сильно разрушенный конус (может быть купол), сложенный кислыми породами.

Вулкан Менделеева (86) расположен в южной половине острова вблизи г. Южно-Курильска. В современной вулканической постройке, возвышающейся над морской террасой, выделяются остатки соммы, кальдера и большой экструзивный купол.

Остатки соммы представлены полукольцевой горой Мечникова, сложенной оливиновыми андезито-базальтами. Характерно, что полукольцо горы Мечникова замыкается до полного кольца четырьмя депрессиями сольфатарных полей. Эти депрессии образовались первоначально, по-видимому, как воронки взрыва. Кольцо, образованное горой Мечникова и четырьмя сольфатарными полями, фиксирует разлом, по которому в свое время произошло образование кальдеры у вулкана Менделеева. Поперечные размеры кальдеры 3,5Х2,5 км. Большой экструзивный купол возвышается в северо-западной части кальдеры. Площадь его основания около 1 км², высота от подножия до вершины 400 м. Лава большого экструзивного купола является кварцевым оливин-содержащим дацитом. Это, по мнению Е. К. Мархинина, гибридная порода, ассимилировавшая некоторое количество андезито-базальтов, слагающих значительную часть вулканической постройки. Из продуктов вулкана Менделеева, раскристаллизовавшихся на глубине, в средней части ручья Ростовского были отмечены глыбы пироксен-оливинового габбро. В литературе есть указание, что последнее извержение вулкана Менделеева относится к 1880 г. Оно происходило в районе сольфатарных полей и носило, вероятно, характер взрыва.

Вулкан Головнина (87), расположенный в южной части о. Кунашира, представляет собой обширную кальдеру диаметром 4 км. Кальдера окружена кольцом возвышенностей высотой около 300 м. Характерным морфологическим элементом кальдеры Головнина являются экструзивные купола, которые образуют резко обособленные небольшие вершины. Размеры куполов в поперечнике колеблются в пределах от 0,3х0,5 до 1х1,5 км. Отношение относительной высоты куполов к поперечнику в основании равно обычно 1 : 4. Купола располагаются приблизительно по одному направлению, с простираем с юго-востока на северо-запад.

По наблюдениям В. И. Федорченко (1961 г.), в озерных отложениях кальдеры выделяются две толщи, нижняя из которых сложена преимущественно пемзой, выброшенной при взрыве, образовавшем кальдеру. Эта толща прорывается экструзивными куполами. Верхняя толща, сложенная главным образом обломками брекчиевой коры куполов и продуктами сернокислотного разложения пород, сформировалась после внедрения этих куполов. Поднятие озерных отложений при внедрении куполов В. И. Федорченко отрицает. Экструзивные купола, прорывающие внутрикальдерные озерные отложения, сложены андезито-дацитами, содержащими SiO₂ от 62,4 до 64,7%

Вулкан Головнина вначале формировался как подводный вулкан. Вероятно, его конус неоднократно вздымался над уровнем моря и вновь разрушался. Так формировалась вулканогенно-обломочная толща, слагающая его основание. Постепенно верхняя часть конуса подводного вулкана поднялась над морем. Вулкан рос главным образом благодаря накоплению рыхлого вулканического материала. Его максимальная высота, судя по углам склонов и диаметру кальдеры, достигала предположительно 1,5 км. Извержения вулкана Головнина в историческое время неизвестны.

В деятельности всех современных вулканов о. Кунашира Е. К. Мархинин выделяются три основных этапа, соответствующих: 1) формированию нижних лавовых толщ вулканов Менделеева и Тяти; 2) подводному накоплению толщ вулканогенно-обломочных пород, которыми слагается 100—120-метровая морская терраса; 3) росту выраженных в рельефе современных вулканических построек. В истории формирования современных вулканических построек важнейшим эпизодом явилось образование кальдер. Оно знаменовало собой уменьшение активности магмы. Посткальдерный период деятельности резко различен у вулканов Головнина и Менделеева, с одной стороны, и у вулкана Тяти, с другой. У вулканов Головнина и Менделеева он характеризуется появлением экструзий и приповерхностных интрузий вязкой, кислой магмы. Их образование сопровождается интенсивной сольфатарной деятельностью. Места проявления сольфатарной деятельности приурочиваются большей частью непосредственно к контактам экструзивных куполов, а также к кольцевым и радиальным разломам. У вулкана Тяти в посткальдерный период образовался слоистый внутренний конус. Длительная сольфатарная деятельность у вулкана Тяти не имела места.

Сопоставление вулканов Головнина, Менделеева и Тяти дает пример одновременного извержения разными вулканами, находящимися на общем разломе, разных по составу лав (вулканы Головнина и Менделеева — дациты, Тяти — базальты). Вулкан Головнина по составу в основном андезито-дацитовый, вулкан Менделеева андезито-базальто-дацитовый, вулкан Тяти андезито-базальтовый. Однако лавы действующих вулканов о. Кунашира находятся в тесном генетическом родстве. Все они являются производными базальтовой магмы, ассимилировавшей на своем пути к поверхности сиалический материал.

Остров Шикотан — самый крупный из островов Малой Курильской гряды и единственный, где имеются следы недавней вулканической деятельности. На этом острове поднимаются два сильно разрушенных конуса предположительно четвертичного возраста — Ноторо (88) высотой 358 м и Томари (89) высотой 356 м. Г. П. Вергунов и А. Ф. Прялухина, тщательно исследовавшие в 1958 г. возвышенность Томари, полагают, что нет оснований считать ее потухшим вулканом.

Из приведенного описания видно, что формы курильских вулканов и типы их извержений разнообразны. Несколько более половины всех вулканов являются одиночными конусами. Это — стратовулканы, сложенные обычно базальтовыми, андезито-базальтовыми и андезитовыми лавами, переслаивающимися с рыхлым или сцементированным пирокластическим материалом того же состава. Из числа действующих вулканов к этой категории относится около 25%, причем в большинстве это молодые, послеледниковые конусы.

Около одной трети всех вулканов относится к сложному типу Сомма — Везувий. Преобладающее большинство действующих вулканов относится именно к этому типу. Обычно сомма (внешняя вулканическая постройка) имеет доледниковый возраст, а центральный конус — послеледниковый. Этот тип вулканов отличается большим разнообразием состава пород, нежели одиночные стратовулканы. Сомма часто сложена основными лавами (базальт, андезито-базальт) с подчиненным количеством пирокластического материала. Заключительные извержения, обезглавившие сомму, дают обычно пирокластический материал (нередко пемзу) состава дацита или кислого андезита. Центральные постройки напоминают по составу одиночные конусы.

Кальдера-вулканы, в посткальдерную стадию которых не были созданы крупные центральные постройки, а деятельность ограничивалась лишь образованием мелких куполов или конусов, играют подчиненную роль (примерно 7% всех вулканов, или 13% действующих). Характерно, что большинство этих вулканов относится к сольфатарным; недавние извержения определяются по косвенным данным и бесспорны только в одном-двух случаях. Внутренние купола или конусы этого типа имеют обычно состав кислого андезита или дацита.

Наконец, кальдера-вулканы без следов посткальдерной деятельности составляют около 1/8 всех вулканов. Обычно это лавовые постройки основного состава с подчиненным количеством пирокластического материала. Всего кальдера-вулканы вместе с типом Сомма—Везувий составляют немногим менее половины всех вулканов.

Наконец, следует отметить, что на некоторых островах (Парамушир, Итуруп) наряду с одиночными вулканами имеются вулканические хребты. В одних случаях такие хребты возникли в результате трещинных извержений, перешедших затем в центральный тип (хребет Вернадского на о. Парамушире), в других — хребты образовались в итоге слияния нескольких вулканических конусов (хребет Грозный на о. Итуруп). Отдельные центры вулканических хребтов имеют различное строение (изолированные конусы, кальдеры и т. д.).

Характер последних по времени извержений вулканов Курильских островов довольно разнообразен. Фактически на островах могут быть отмечены все типы извержений, за исключением гавайского. Преобладают извержения стромболианского и вулканского типов. При стромболианских извержениях из кратера выбрасывается раскаленный, светящийся шлак и шлаковые бомбы, часто очень причудливой формы. Как правило, этот тип извержений связан с более основной магмой (от базальтов до основных андезитов). Извержения этого типа наблюдались

или известны пј накоплению шлаков на Алаиде, Чикурачки, Пике Немо, Пике Сарычева, Атсонупури, Тяте и др. Вулканские извержения связаны обычно с более кислой магмой и характеризуются выбросом огромных туч относительно холодного, несветящегося пепла (часто с характерной формой поверхности туч, напоминающей цветную капусту) и бомб типа «хлебной корки» (с растрескавшейся поверхностью). Такое извержение наблюдалось в 1934—1935 г. на вулкане Эбеко; бомбы типа «хлебной корки» лежат в окрестностях конуса Богдана Хмельницкого и т. д.

Сравнительно часто извержения проявляются в форме выжимания экструзивных куполов. Это явление происходит в тех случаях, когда вязкость лавы достаточно высока и она не может изливаться в форме потока, а содержание газов не столь высоко, чтобы раздробить всю лаву и превратить ее в пирокластический материал. Выжимающееся тело купола по мере подъема частично обрушивается и вокруг его основания накапливается мощная неслоистая толща, в которой преобладают крупные глыбы — так называемая «брекчиевая кора купола» или «мантия» купола. Выжимание куполов нередко сопровождается образованием раскаленных лавин, которые иногда называют «раскаленными тучами». Эти лавины могут проходить, в соответствии с рельефом, несколько километров, откладывая на своем пути хаотически перемешанный материал—агломератовые потоки. Выжимание куполов на Курильских островах происходит довольно часто. Так, из трех извержений курильских вулканов после 1946 г. два сопровождалось формированием куполов. Купола известны почти на 1/3 всех действующих вулканов Курильских островов.

Мощные раскаленные лавины другого типа, скатывающиеся по склонам вулкана из открытого кратера, наблюдались в 1946 г. на Пике Сарычева (тип Сен-Венсент). Известны на Курильских островах и мощные плиннианские взрывы, сносившие часть вулканической постройки (Райкоке—1778 г., Пик Севергина—1933 г. и др.). Образование побочных конусов представляет собой довольно редкое явление и известно всего на двух-трех вулканах.

На Курильских островах имеют место также и подводные извержения, причем в одних случаях образуются новые островки (конус Таке-томи в 1933—1934 гг.), в других — признаками извержений являются только столбы пара и пепла над водой и появление на поверхности моря шлаков или пемзы, а сама постройка остается ниже уровня моря (извержение у о. Матуа, 1924 г.). Известны подводные извержения и в кратерных или кальдерных озерах. Значительное распространение кальдер и полей пемзы говорит о бывших здесь некогда мощных взрывах, которые почти нацело уничтожали вулканическую постройку.

Излияния лавовых потоков в настоящее время происходят реже, нежели чисто эксплозивные извержения. Излияния более или менее крупных потоков наблюдались только на Алаиде (1933—1934 гг.), Горящей Сопке (1881 г.), Сноу (1879 г.), Чиринкотане и Кудрявом (1883 г.). Известны свежие потоки и на других вулканах. Все свежие потоки относятся к типу крупноглыбовой лавы (санторинский тип). Потоки с мелкоглыбовой поверхностью (тип аа) и потоки волнистой лавы известны только на конусе Меньшой Брат в кальдере Медвежьей на о. Итуруп. Однако в прошлом излияния жидких лав были обычным явлением, и соммы многих сложных вулканов, так же как и кальдеры, сложены потоками лав, которые, судя по их виду, были в момент образования очень подвижными.

В изменении формы вулканов, смене одних типов извержений другими имеется закономерность, связанная с общей историей формиро-

вания курильских вулканов. История эта может быть выяснена лишь в самом приближенном виде, так как стратиграфия четвертичных отложений на Курильских островах еще не разработана.

Вулканы начали создаваться в позднечетвертичное или раннечетвертичное время на третичном складчатом фундаменте. Первоначально происходили подводные извержения, впоследствии возникли надводные вулканические постройки. К концу плейстоцена вулканы прошли длительный цикл развития и большинство их превратилось в кальдеравулканы. В послеледниковое, а частью и в межледниковое время во многих кальдерах начали формироваться современные центральные конусы и, кроме того, зародился ряд новых вулканов, являющихся сейчас одиночными конусами. Современная активность вулканов Курильских островов является только слабыми отзвуками их доледниковой деятельности. Тенденция к формированию куполов указывает на замирающий вулканизм.

Намеченная Мильном схема развития вулканизма Курильских островов с юга на север не подтвердилась. Вулканы зарождались и развивались одновременно по всей гряде. Вместе с перемещением тектонической активности на восток, в сторону Тихого океана, происходило перемещение в этом направлении и вулканической деятельности. В послеледниковое время наметилась тенденция к перемещению вулканических центров в западном направлении.