

Г. С. ГОРШКОВ

**ВУЛКАНЫ ОСТРОВА ПАРАМУШИР И ИХ СОСТОЯНИЕ
ЛЕТОМ 1953 г.**

Остров Парамушир (Большой остров, по-курильски) — крупнейший из островов северного звена Курильской гряды. На северо-востоке он отделяется узким Вторым Курильским проливом от низменного острова Шумшу, замыкающего с севера цепь Курильских островов; к северо-западу от Парамушира расположен самый высокий остров Курильской гряды — Алаид, к юго-западу — небольшой островок Ширинки; с юга остров Парамушир отделяется широким Четвертым Курильским проливом от острова Онекотан.

Впервые вершины вулканов Парамушира увидел в конце 1697 г. первооткрыватель Камчатки — пятидесятник Владимир Атласов от устья р. Гольгиной (западный берег Ю. Камчатки). В 1711 г. партией казаков во главе с атаманом Данилой Андиферовым и есаулом Иваном Козыревским остров был присоединен к России. Первые сведения об извержении одного из вулканов на этом острове относятся к 1793 г. (Горшков, 1954).

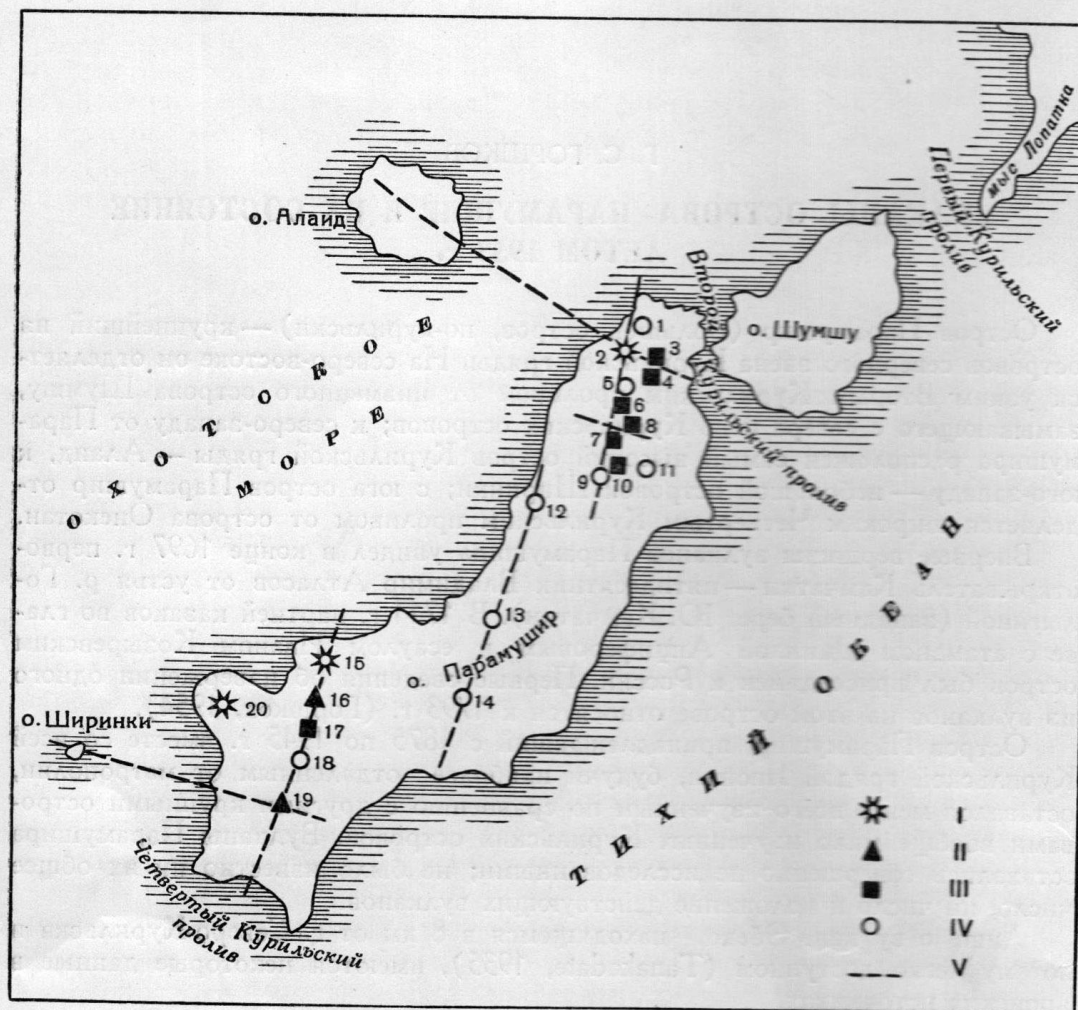
Остров Парамушир, принадлежавший с 1875 по 1945 г. вместе со всей Курильской грядой Японии, будучи наиболее отдаленным от метрополии, оставался менее всего изученным по сравнению с другими крупными островами вообще мало изученных Курильских островов. Вулканы Парамушира оставались совершенно не исследованными; не было известно ни их общее число, ни число и положение действующих вулканов.

Лишь о вулкане Эбеко, находящемся в 8 км от г. Северо-Курильска и потому легко доступном (Tanakadate, 1935), имеются некоторые данные в японских источниках.

Начало изучения автором вулканов острова Парамушир относится к 1946 г., когда автор совместно с В. И. Лымаевым посетил вулканы Эбеко, Неожиданный, Пик Фусса и кальдеру Карпинского; тогда же была составлена первая схема расположения вулканов Парамушира (Горшков, 1948). Общее число вулканов острова было определено по меньшей мере в 13, причем было ясно, что в центральной части хр. Вернадского имеется еще несколько эруптивных центров; об этом свидетельствовали мощные поля свежих лавовых потоков, спускавшихся в сторону Тихого океана. Определить точное число и расположение этих эруптивных центров наблюдениями со стороны было трудно, а обширные задачи по изучению других островов, стоявшие перед экспедицией 1946 г., вынудили отложить более подробное изучение этой части хребта на последующие годы. В 1951 г. проводились морфологические наблюдения с борта корабля в южной части острова, и только летом 1953 г., через 7 лет после первого посещения острова, вновь удалось исследовать все действующие и часть потухших вулканов Парамушира, на этот раз с большей детальностью. В экспедиции 1953 г. принимал участие сотрудник Лаборатории вулканологии Н. К. Классов, помощь

которого в значительной мере способствовала успеху наших работ. В итоге мы получили довольно отчетливое представление о всех действующих и почти всех потухших вулканах Парамушира (фиг. 1).

В основании вулканов залегают пирокластические продукты подводных извержений, в которых Сакураи нашел в окрестностях Северо-Курильска



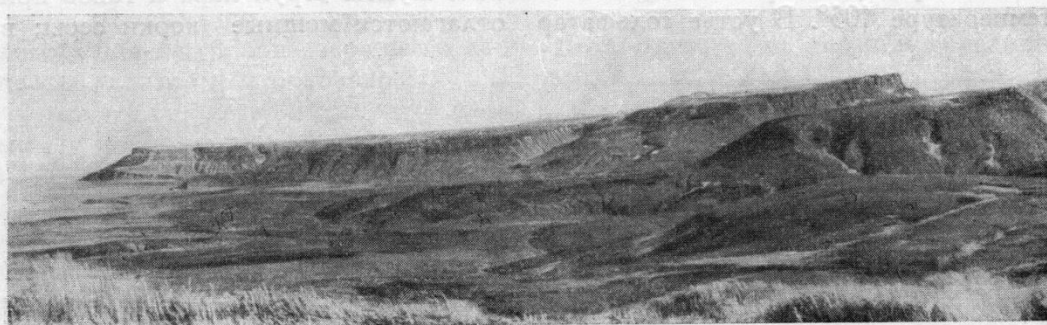
Фиг. 1. Схема расположения вулканов острова Парамушир. Составил Г. С. Горшков.

I — вулканы, для которых известны извержения; II — вулканы в сольфатарном состоянии; III — вулканы, действовавшие в послеледниковое время; IV — потухшие вулканы; V — вулкано-тектонические линии. 1 — вулкан Ветровой; 2 — вулкан Эбеко; 3 — вулкан Неожиданный; 4 — безымянный лавовый конус; 5 — вулкан Наседкина; 6 — вулкан Богдановича; 7 — вулкан Козыревского; 8 — вулкан Крашенинникова; 9 — вулкан Вернадского; 10 — вулкан Билибина; 11 — вулкан Левашова; 12 — вулкан Ферсмана; 13 — вулкан Арсеньева; 14 — вулкан Левинсон-Лессинга; 15 — вулкан Чикурачки; 16 — вулкан Татарникова; 17 — вулкан Ломоносова; 18 — вулкан Архангельского; 19 — кальдера Карпинского; 20 — Пик Фусса.

фауну моллюсков: *Glycymeris septentrionalis* (Middendorff), *Astarte chishimana* sp. n., *Venericardia sakuraii* sp. n., *Seripes groenlandicus* (Brugiere), *Liocyma viridis* Dall, *Spisula voyi* (Gabb), *Bucinum paramushirense* sp. n. Из этих форм — 5 современных, широко распространенных в водах северной части Тихого океана, и 3 вымерших, не описывавшихся ранее. Возраст их определен как неогеновый, предположительно плиоценовый (Nomura, 1933). Подобные же моллюски были найдены В. И. Лымаревым в районе предгорий хребта Левинсон-Лессинга.

Характерной чертой вулканов Парамушира, число которых, по новым данным, достигает 20, является их линейная ориентировка в виде меридиональных вулканических хребтов, имеющих эшелонное расположение, столь характерное для всех вулканических цепей Восточной Азии. Отдельные вулканические центры так тесно соприкасаются друг с другом, что при наблюдении издали очень трудно, а подчас и невозможно выделить индивидуальные вулканы. Изолированное положение занимает только Пик Фусса.

Тесное рядовое расположение современных вулканических центров унаследовано от древних трещинных извержений, создавших обширные вулканические плато. Впоследствии плато были сильно разрушены эрозионными процессами, среди которых главную роль играли ледники. Имеются следы двух оледенений, из которых первое было более крупным. В настоящее время от плато сохранились только изолированные участки по оси и на склонах хребта Вернадского (фиг. 2).



Фиг. 2. Остаток древнего лавового плато. Фото автора.

Первая, самая северная, вулканическая цепь — хребет Вернадского — начинается древним сильно разрушенным вулканом, высшая точка которого называется вершиной Ветровой; далее к югу следует действующий вулкан Эбеко, затем целый ряд молодых и древних вулканов; заканчивает эту цепь вулкан Вернадского.

В хребте, по его простиранию, выделяются три группы вулканов: северная, куда входят вулканы Ветровой, Эбеко, Неожиданный, а также вулкан Наседкина; центральная — с вулканами Богдановича, Крашенинникова и Козыревского и, наконец, южная — с вулканами Вернадского и Билибина. Несколько обособленное положение занимает вулкан Левашова.

Вулкан Ветровой прекратил свою деятельность в доледниковое время и был впоследствии «распилен» ледником на две части; морена этого ледника занимает северо-восточную часть острова. Место бывшего кратера можно теперь определить только по периклинальному падению пород. Между разрушенным кратером вулкана Ветрового и вулканом Эбеко на вершине хребта на общем темном фоне вулканических пород резко выделяется большой участок белых пород, явно обесцвеченных сольфатарными процессами. Очевидно, здесь был еще один эруптивный центр. Реконструкция кратера сильно затруднена мощными осыпями, скрывающими залегание пород; но все же удастся обнаружить периклинальное падение от упомянутого участка обесцвеченных пород, указывающее на существование здесь разрушенного кратера.

Вулкан Эбеко имеет сложное строение. На севере он тесно соприкасается с вулканом Ветровым, на юге отделяется небольшой седловинкой от вулкана Наседкина.

Древний кратер вулкана почти полностью разрушен и сильно расширен эрозионными, главным образом, ледниковыми, процессами. Гребень соммы в северной половине разделен эрозионными долинами на несколько изолированных вершин, расположенных полукольцом диаметром 3—5 км; на юге гребень соммы почти полностью разрушен. В обрывах уцелевших стенок соммы видно характерное для слоистых вулканов чередование лав и туфов. На внешнем склоне северо-западной части соммы с моря видны дайки широтного простирания.

В полости денудационной кальдеры на расстоянии около 1,5 км друг от друга находятся два высоких холма, сложенных моноклинальными слоями пирокластических пород с небольшими пропластками лавы. Падение пород — от центра кратера к периферии. Внутренние склоны этих холмов крутые, обрывистые, а внешние — более пологие. У основания внутреннего обрыва северного холма (т. е. с его южной стороны) имеется группа мощных сольфатар, выбрасывающих с сильным шумом струи пара и газов при температуре 105° . В устье сольфатар отлагаются мощные корки серы; в



Фиг. 3. Кратеры центрального конуса Эбеко, вид на север. Фото Н. К. Классова.

окрестностях их много нагретых площадок с обильными выцветами различных сульфатов. У подножия юго-восточного холма, с его внутренней северо-западной стороны имеются слабые, маломощные сольфатары. Упомянутые два холма являются остатками древнего межледникового центрального конуса вулкана, или, по отношению к современному центральному конусу, второй внутренней соммой.

Современный центральный конус удлинён в меридиональном направлении и на вершине имеет три соприкасающихся кратера, вытянутых в виде цепочки с севера на юг (фиг. 3). Все они имеют близкие размеры: внешний диаметр — около 300—350 м, диаметр дна — около 200 м. Помимо вершинных кратеров, 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.

Южный вершинный кратер имеет неровное дно; глубина его — 70 м, считая от высшей точки гребня до низшей части кратера. Почти по всей окружности дна кратера тянется более высокая часть, отделенная от более низких центральной и северной частей крутым уступом высотой около 10 м. Полукруглая депрессия в центре кратера, повидимому, отображает очертания вулканического жерла. В западной части кратера находится небольшой холм, возвышающийся всего на 15 м над дном. На вершине этого холма имеется кратероподобное углубление, открытое к северо-востоку. Очевидно, — это остаток небольшого вторичного конуса (бокки).

Мощная группа сольфатар, отлагающих серу, находится в восточной части кратера, более слабые сольфатары имеются в южной половине его. В центре кратера — большой бурлящий ключ, выбрасывающий вместе с га-

зами брызги воды на 1—2 м косо к западу. Температура воды на поверхности $93^{\circ},5$.

На севере этот кратер частично срезан следующим, средним, кратером. В обрыве, вскрывающем внутреннее строение стенок и дна южного кратера, видны отложения некогда существовавшего здесь кратерного озера.

Средний кратер занят 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 сольфатарных серных колодцев бурлит и клоочет жидкая сера. Иногда струйки расплавленной серы стекают в воду озера, образуя причудливой формы сталактиты. Фумарольные газы, поднимающиеся со дна озера, создают иллюзию кипения воды, хотя температура воды озера не превышает в наиболее горячих участках 62° . Минимальная (и преобладающая) температура воды озера равна $30—35^{\circ}$. Глубина озера приблизительно 20 м.

В западной стенке кратера имеется глубокая седловидная выемка, не доходящая до уровня озера всего на 5—10 м. Выемка эта соединяет средний кратер с западным боковым.

Последний, северный, кратер тесно соприкасается со средним; перемычка между ними почти отсутствует. Самая низкая точка дна этого кратера всего на 15 м ниже поверхности теплого озера. Дно полого наклонно к северу. Воды теплого озера через небольшой ручей переливаются в нижний кратер, и здесь у северной стенки кратера находится холодное озеро в форме полумесяца. Сольфатары в северном кратере имеются только в его юго-западном углу.

Северо-западная стенка кратера сложена андезито-базальтовой лавой, в стенках остальных кратеров обнажены только пирокластические породы. Следует отметить нередко встречающиеся среди пирокластике округлые ледниковые валуны. Присутствие этих валунов указывает на распространение моренных отложений в полости денудационной кальдеры, ныне скрытых продуктами послеледниковой вулканической деятельности.

Сольфатары и кипящие источники имеются также и на внешних склонах конуса. Они встречаются в изобилии на дне упоминавшихся выше амфитеатров — западного и восточного боковых 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 конусов или труб (фиг. 4), внутри которых бурлит расплавленная сера; внутренние стенки «труб» покрыты каплями «росы» из жидкой серы, у подножия холмов иногда образуются лужицы расплавленной серы и небольшие серные ручейки.

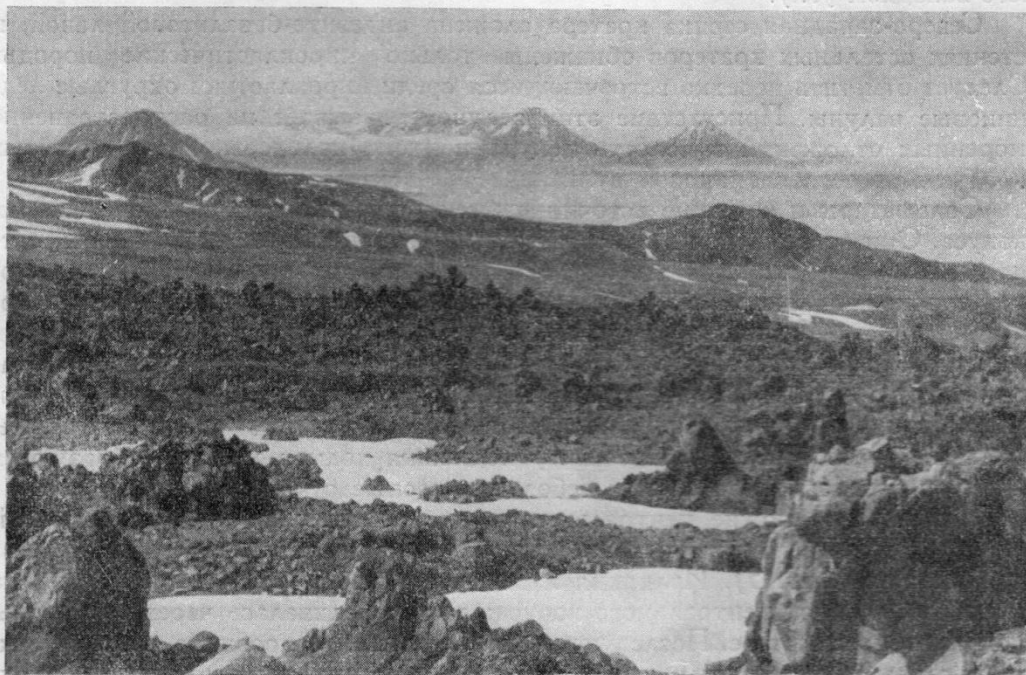
Западное подножие центрального конуса обрамлено плато глыбовой лавы; отдельные потоки ее спускаются далеко вниз по долинам рек Юрьева и Горшкова (фиг. 5). Излияния лавы происходили из лавовых бокк на западных склонах центрального конуса; лава переливалась через край только в северном кратере. Последующая эрозия сильно заровняла лавовые бокки, и следы их различимы теперь с трудом. Истоки лавовых потоков и верхняя часть лавового плато, примыкающая к конусу, сильно занесены рыхлым материалом.

Относительная высота центрального конуса над уровнем лавового плато составляет 200—220 м (1137 м абс. выс.¹). Суммарная длина вершинного

¹ Все упоминаемые высоты взяты с гипсометрической карты СССР масштаба 1:2 500 000 из книги А. И. Соловьева «Курильские острова» и из английской лоции Japan Pilot, London, 1938.



Фиг. 4. Сольфатара в кратере вулкана Эбеко. Фото автора.



Фиг. 5. Молодой лавовый поток центрального конуса Эбеко. Фото автора.

кратера — 800 м, ширина — 350 м. Максимальное превышение высшей точки кратера над низшей — 125 м.

Последнее извержение происходило здесь в 1934—1935 гг. в форме сильных взрывов из меридиональной трещины на дне среднего кратера, бывшего

до извержения сухим. Озеро ранее располагалось только в северном кратере. Продукты извержения в виде тонкого пепла и многочисленных бомб типа «хлебной корки» рассеяны в радиусе до 1,5 км от кратера. Бомбы имеют самые различные размеры — от десятка сантиметров в диаметре до крупных глыб объемом в десятки кубических метров (фиг. 6). Внешняя корка их



Фиг. 6. Гигантская бомба типа «хлебной корки» на склоне конуса Эбеко.

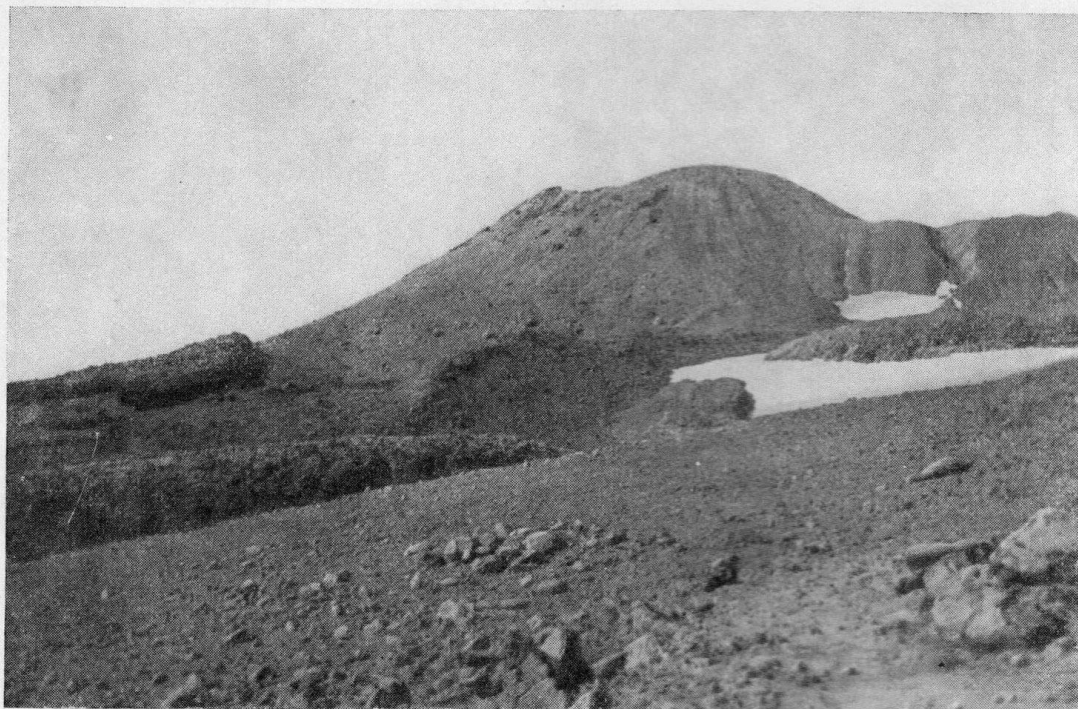
Фото Н. К. Классова.

более плотная и стекловатая, а внутренняя часть — пористая, пемзовидная. Отдельные крупные бомбы при падении взрывались, подобно артиллерийским снарядам, образуя небольшие воронки с обломками бомб вокруг.

Характер сольфатарной деятельности с 1946 г., когда автор впервые посетил этот вулкан, существенным образом не изменился.

В 1,5 км к юго-западу от центрального конуса Эбеко расположен кратер Неожиданный (фиг. 7), обнаруженный автором в 1946 г. в том месте, где, по японским данным, располагался участок соммы вулкана Эбеко. Конус вулкана Неожиданного имеет относительную высоту 100 м на западе и 200 м на востоке (около 1070 м абс. высоты). Он сложен преимущественно из обломков лавы. На вершине расположен кратер диаметром около 200 м, глубиной 25—30 м; дно кратера занято неглубоким пресным озером, питающимся за счет таяния снега и пересыхающим к концу лета. Юго-восточная стенка кратера немного понижена, и здесь сохранились остатки истоков лавового потока. Потоки лавы изливались, повидимому, также и из боков у основания конуса. Южный и юго-восточный секторы подножия вулкана представляют плато глыбовой лавы; многочисленные потоки лавы тянутся далеко вниз на 5—6 км от кратера, спускаясь до высот 500—600 м. Поверхность самых последних потоков сохранилась достаточно хорошо, более старые потоки уже несколько сгладили неровности поверхности.

Вулкан Неожиданный расположен на юго-восточном краю старого, более низкого, конуса, который теперь почти полностью засыпан обломками лав Неожиданного. непогребенными остались только северо-западный склон конуса и прилегающий участок кратера. Вполне вероятно, что некоторая часть более старых лавовых потоков, вытекающих из-под конуса Неожиданного, излилась не из бокки у его основания, а из этого более старого конуса.



Фиг. 7. Вулкан Неожиданный. Фото автора.

Таким образом, формирование конуса Неожиданного происходило по меньшей мере в два приема: сначала образовался невысокий блюдцеобразный кратер, который, повидимому, дал лавовые излияния; затем через значительный промежуток времени на краю этого кратера возник второй конус, собственно Неожиданный, который также дал весьма значительные потоки лавы; такая отчетливая двукратность формирования характерна и для других вулканов хребта. Деятельность обоих конусов характеризовалась преобладанием лавовых излияний, взрывная деятельность имела подчиненное значение.

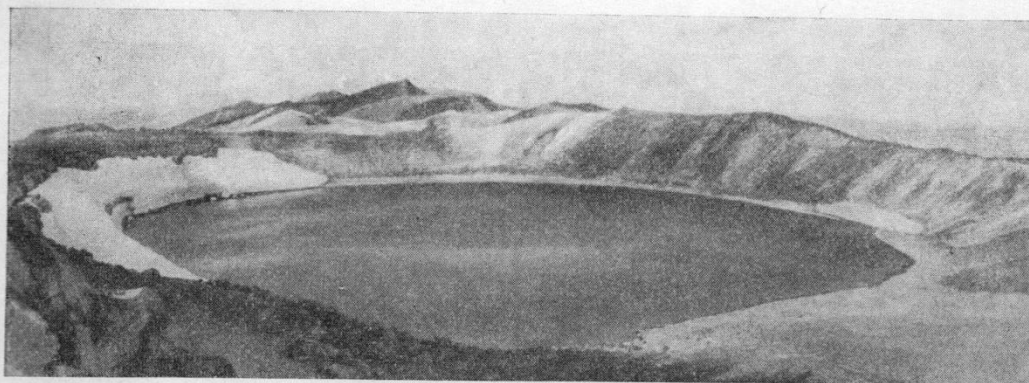
Вулкан Неожиданный не является одноактным сооружением, а представляет сравнительно сложное образование. Извержения его, очевидно, длились достаточно длительное время и отделялись одно от другого значительными промежутками времени. Таким образом, кратер Неожиданный хотя и расположен на краю соммы вулкана Эбеко, но должен рассматриваться не как побочный конус последнего, а как самостоятельный вулкан.

К юго-западу от Неожиданного расположен большой эксплозивный кратер диаметром около 500 м, открытый к юго-востоку. К западу от него имеется крупная воронка, вероятно, эрозионного происхождения, на дне которой находится небольшой конус с мелким, но широким кратером; кратер открыт к юго-востоку. Из кратера вниз по долине спускается длинный язык

лавового потока. Этот кратер, вероятно, одного возраста с нижним конусом вулкана Неожиданного, на который он очень похож.

Приблизительно в 5 км к югу от Эбеко за небольшой седловинкой расположены остатки древнего (доледникового) вулкана Наседкина. Следов кратера совершенно не сохранилось, и только периклинальное падение пластов лавы указывает на существование древнего вулканического центра.

Небольшое понижение отделяет вулкан Наседкина от вулкана Богдановича (название предложено А. Н. Заварицким). Вулкан представляет участок древнего вулканического плато высотой примерно 1000—1050 м, на поверхности которого находится крупный эксплозивный кратер диаметром 400—500 м и глубиной около 40 м (собственно кратер Богдановича); дно



Фиг. 8. Кратер Богдановича. Фото автора.

кратера занято пресным озером (фиг. 8). Глубина у берега незначительная (поэтому озеро названо Маловодным), но в западной части заметно крутое понижение. В западной половине обнажены пласты лавы, повидимому, древней, слагающей плато. Сам кратер, вероятно, чисто эксплозивный; насыпного конуса вокруг кратера нет, и он может быть назван мааром.

Недалеко от кратера Богдановича, приблизительно в 0,5 км к югу, на том же плато расположен еще один небольшой маар, дно которого заболочено (ранее, повидимому, было озеро). Северо-восточный угол плато вулкана Богдановича вскрыт большим цирком, в стенках которого обнажены сильно измененные гидросольфатарными процессами породы; по всей вероятности, это разрушенный боковой эксплозивный кратер.

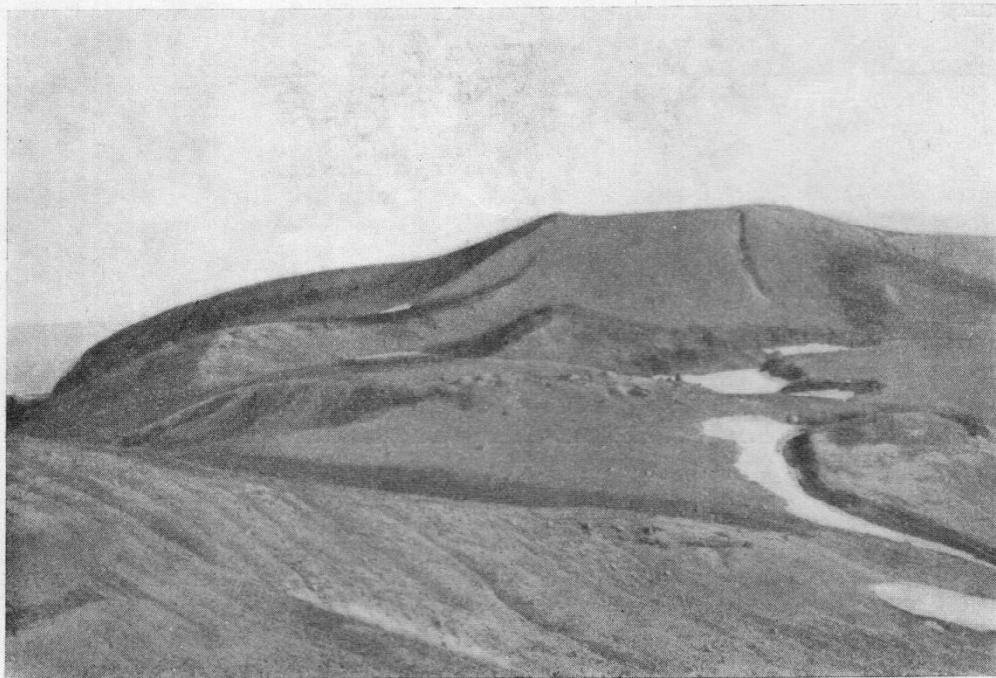
Деятельность вулкана Богдановича проявилась в сильных взрывных явлениях на поверхности древнего плато, создавших ряд маар различного размера и, по всей вероятности, различного возраста.

Неглубокая седловинка отделяет плато вулкана Богдановича от вулкана Козыревского. Последний представляет крупный эксплозивный кратер с большим насыпным конусом, также расположенный на участке древнего вулканического плато (фиг. 9). Часть этого плато на востоке уничтожена в результате процессов эрозии, но далее к востоку оно сохранилось и в виде полого наклоненных столовых гор тянется до берега океана. В береговых обрывах видно, что лавы этих излияний несогласно налегают на моноклинально падающие более древние свиты.

Относительная высота конуса Козыревского над поверхностью плато — всего 100—150 м (около 1160 м абс. выс.). Кратер вулкана имеет вид полностью замкнутой воронки глубиной 100 м с плоским сухим дном. Конус сложен исключительно обломками старых лав без заметной примеси

свежего вулканического материала. У подножия конуса с северной стороны расположены две слившиеся боковые воронки взрыва, вытянутые в широтном направлении. Западная воронка занята пресным озером; на восточном краю второй воронки бросается в глаза гигантская бомба типа «хлебной корки» объемом свыше 100 м³. На восточном склоне горы, близ восточного края эксплозивных воронок, находится лавовая бокка, откуда далеко вниз в сторону Тихого океана спускается поток глыбовой лавы.

Повидимому, вулкан в послеледниковое время начал свою деятельность с сильных взрывов, создавших за счет раздробления и выброса старых лав



Фиг. 9. Вулкан Козыревского. Фото автора

насыпной конус. Вторая фаза деятельности была приурочена к широтной трещине у основания конуса¹. Вначале образовались два эксплозивных кратера, но на сей раз наряду с обломками старых лав были выброшены и крупные блоки новой лавы из вершины поднимающейся лавовой колонны. Жидкая лава нашла для себя выход на поверхность у восточного конца широтной трещины, образовав лавовую бокку. Лавовый поток был, повидимому, единичным.

К востоку от седловины между вулканами Богдановича и Козыревского расположен вулкан Крашенинникова, обнаруженный в 1952 г. Г. М. Власовым. Лавовые потоки, которые мы в 1946 г. наблюдали с корабля и считали принадлежащими кратеру Козыревского, оказались изливаниями кратера Крашенинникова. Последний представляет два вложенных один в другой конуса, разделенных небольшим понижением. Внешний, более древний, конус являлся небольшим вулканом с широким кратером, открытым к востоку; этот кратер дал многочисленные потоки глыбовой лавы, спускающиеся в сторону Тихого океана. Более молодой внутренний конус вырос в поло-

¹ Другие такие же трещины отмечаются широтными дайками, расположенными в ближайших окрестностях.

сти древнего кратера, почти полностью заполнив его. Современный конус имеет кратер диаметром 250—300 м, глубиной до 50 м (фиг. 10). Кратер несколько вытянут в широтном направлении, в западной части его находится глубокая (до 100 м) крутая воронка, очень свежая по виду. Восточный край стенки кратера имеет глубокий вырез, к востоку спускаются обширные поля лавовых потоков.

Вулкан Крашенинникова проявил свою деятельность также в две фазы. Первым образовался внешний конус, давший значительные лавовые излияния; время возникновения этого конуса приблизительно совпадает с образованием бокового лавового потока кратера Козыревского. Во вторую фазу в кратере первоначального конуса образовался второй конус, также давший



Фиг. 10. Вулкан Крашенинникова. Фото автора.

многочисленные лавовые потоки. Лавы этого вулкана частично перекрыли холмистую моренную равнину у подножия хребта, создав очень сложный микрорельеф. Деятельность вулкана Крашенинникова закончилась сравнительно слабыми взрывами, создавшими воронку в западной части кратера.

К югу от вулкана Козыревского расположен сложный массив вулкана Вернадского. Вулкан подробно нами не исследовался. Издали, с вулкана Козыревского, видны широкие кальдероподобные депрессии — возможно, древние эксплозивные кратеры. Над общим уровнем плато возвышается куполообразная возвышенность; очевидно, это экструзивный купол или отпрепарированный эрозией вулканический нект. По устному сообщению Г. М. Власова, в районе вулкана Вернадского им был обнаружен свежий вулканический конус с большим потоком лавы, названный им вулканом Билибина.

К востоку от вулкана Вернадского расположен сильно разрушенный конус древнего вулкана Левашова; его древние лавовые потоки формируют часть лавового плато.

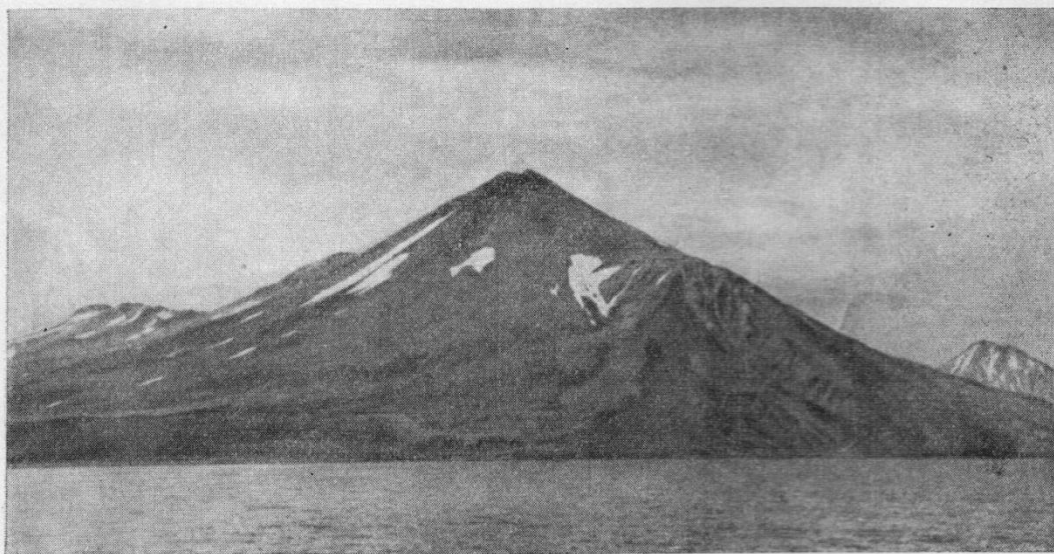
Вторая вулканическая цепь — хребет Левинсон-Лессинга — сложена древними, доледниковыми вулканами Ферсмана, Арсеньева и Левинсон-Лессинга, не возобновлявшими свою деятельность

в послеледниковое время. Вулканы эти сильно разрушены, почти полностью потеряли свой облик и нами не исследовались.

Последняя цепь вулканов Парамушира — хребет Карпинского — начинается на севере действующим вулканом Чикурачки и заканчивается на юге обширной кальдерой Карпинского.

Вулкан Чикурачки издали с северной или восточной стороны представляется правильным изолированным конусом, поднимающимся от уровня моря на 1815 м (фиг. 11); однако исследование вулкана обнаруживает более сложную картину.

С юга, с вершины вулкана Татаринова, и с запада, с Пика Фусса, видно, что конус Чикурачки расположен на более старой вулканической постройке



Фиг. 11. Вулкан Чикурачки. Фото автора.

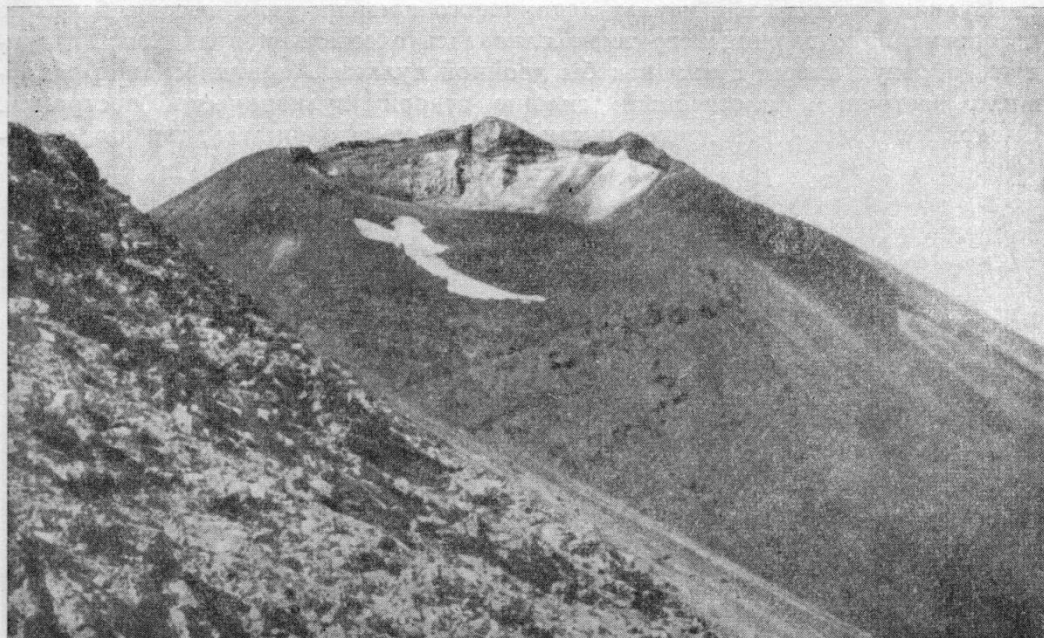
и имеет относительную высоту всего 250 м. Конус сложен с поверхности рыхлыми шлаками, покров которых заполнил все неровности древнего рельефа к северу и востоку от кратера и, спустившись относительно тонким слоем до уровня моря, создал иллюзию высокого правильного конуса. Скопившиеся на востоке у подножия конуса шлаки образовали мрачную безжизненную равнину.

Вулкан Чикурачки имеет кратер диаметром около 450 м и глубиной около 200 м, считая от высшей точки гребня кратера (фиг. 12). Юго-юго-восточная стенка кратера на 150 м ниже северной. Дно покрыто небольшим снежником. По южному краю кратера, вдоль множества дугообразных трещин, парят низкотемпературные фумаролы ($60-80^{\circ}$); вся эта часть покрыта коркой разноцветных глин и выцветов (фиг. 13).

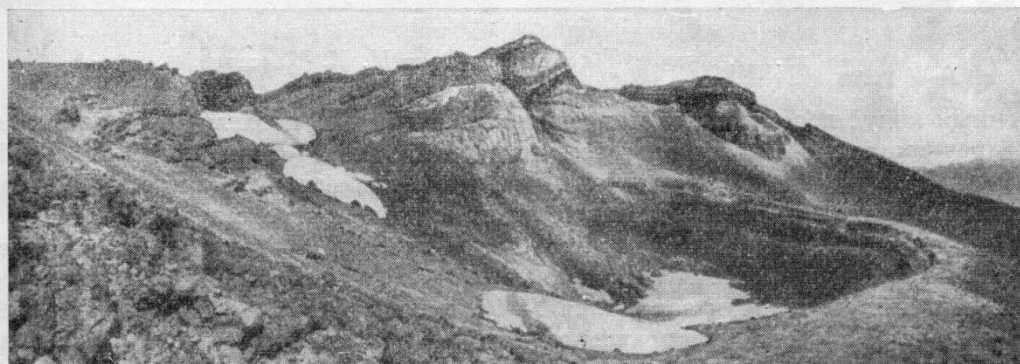
В нижней части высокой северной стенки кратера обнажен мощный выход светлосерой лавы, повидимому, сильно измененной сольфатарными процессами. Выше, с отчетливым контактом, лежит свита вишнево-красных шлаков и темносерых лав, в которой можно насчитать пять параллельных потоков. На эродированной поверхности этой свиты несогласно залегают современные лавы и шлаки. На восточном краю кратера насчитывается три чередующихся слоя шлаков и лав. От южного края кратера спускается поток глыбовой лавы, который, поворачивая к юго-востоку, доходит до уровня 400 м; в верхней части он сильно засыпан шлаками. Поверхность

верхней части конуса покрыта многочисленными витыми и ленточными бомбами различного размера (до 3—4 м по длинной оси), а также мелким шлаком. Следует отметить присутствие здесь окатанных ледниковых валунов.

Последнее извержение Чикурачки произошло в декабре 1853 г. Оно характеризовалось выбросом колоссального количества шлаков. Именно эти



Фиг. 12. Вершина вулкана Чикурачки. Фото автора.

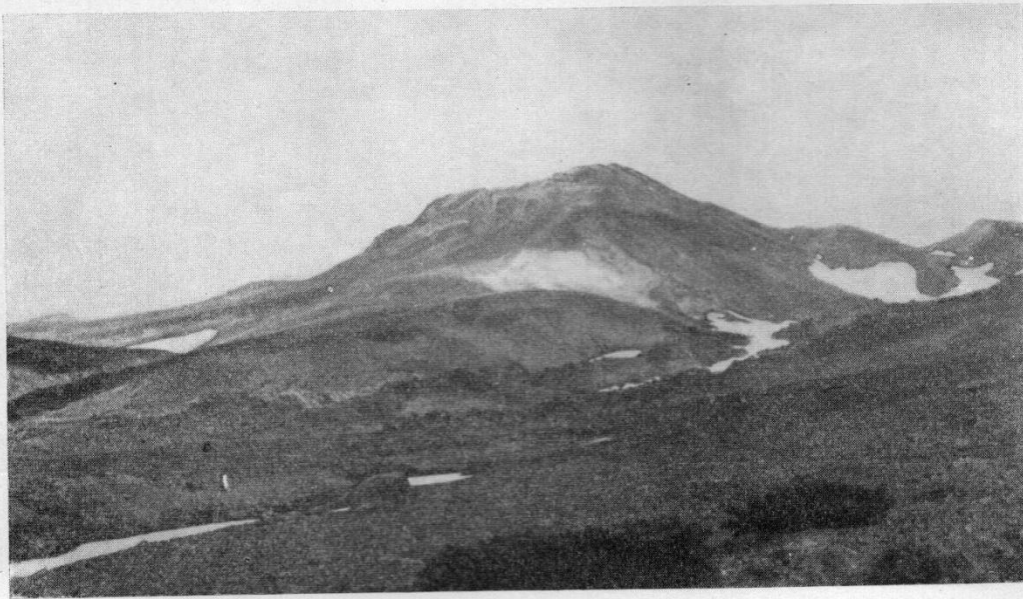


Фиг. 13. Кратер вулкана Чикурачки, вид с юго-западного края. Фото автора.

шлаки, выброшенные во время извержения 1853 г., покрывают ныне поверхность конуса и распространены в окрестностях вулкана. В пос. Шелехово, в 12 км к востоку от Чикурачки, мощность указанных шлаков составляет 40 см; мелкий гравий и песок с Чикурачки покрывают тонким слоем (1 см) район хребта Вернадского на расстоянии до 50 км к северо-востоку от вулкана. Общий объем пирокластического материала, выброшенного во время извержения 1853 г., оценивается не менее, чем в 1 км^3 . По разрезу почвы в окрестностях пос. Шелехово, где обнажены еще два слоя шлаков

мощностью в 40 и 30 см, можно ориентировочно рассчитать, что предшествующие извержения происходили в XI и V веках нашей эры; извержения эти характеризовались весьма значительной силой. Очевидно, те три слоя новейших шлаков, которые лежат на краю кратера, резко отличаясь свежестью и несогласием залегания от всех предшествующих, соответствуют трем слоям шлаков в окрестностях Шелихова.

Вулкан Чикурачки к началу ледникового времени имел высоту, близкую к современной; вершина его тесно сливалась с соседним вулканом Татаринова, образуя вместе с ним как бы двойной вулкан. Ледники сильно разрушили восточный и северный склоны старой вулканической постройки. Следов межледниковой деятельности вулкана не сохранилось, так как совре-



Фиг. 14. Вулкан Татаринова. Фото Н. К. Классова.

менный конус перекрыл более древние отложения. В послеледниковое время в древнем разрушенном кратере Чикурачки начал формироваться юный конус. Мощные выбросы шлаков и потоки лав быстро сформировали правильный конус, который особенно эффектно выглядит с северо-востока.

Извержения Чикурачки носят катастрофический характер. Период времени между извержениями составляет 600—800 лет; можно полагать, что новый конус Чикурачки зародился 5—7 тыс. лет назад.

К югу от вулкана Чикурачки за небольшой седловинкой находится вулкан Татаринова высотой около 1530 м (фиг. 14). На вершине и склонах вулкана имеется несколько кратеров различного размера; хорошо сохранились четыре кратера. Первый кратер находится в северной части массива. Он имеет диаметр более 0,5 км; ровное плоское дно покрыто пирокластическими продуктами извержений Чикурачки. Стенки кратера на севере и юго-востоке полностью разрушены, сохранившиеся внутренние склоны сильно выположены и не вскрывают внутреннего строения кратера.

Второй кратер расположен к западу от первого; со стороны Охотского моря он представляется в виде неровной, крутой, с рваными краями воронки, открытой к морю. Оба кратера являются чисто взрывными, без заметной аккумуляции рыхлого материала и без следов лавовых излияний. К юго-востоку от первого кратера, соприкасаясь с ним, расположен третий



Фиг. 15. Третий кратер вулкана Татарниова. Фото автора.



Фиг. 16. Кальдера Карпинского. Фото автора.

кратер (фиг. 15), строение и история которого более сложные. Глубина кратера достигает 150 м, в крутых северных стенках обнажены древние лавы вулкана, а также лавы и пеплы более молодых извержений. Один из относительно молодых потоков лавы, но уже со значительно сглаженной поверхностью спускается по северо-восточному внешнему склону горы. Среди прослоев пирокластики можно различить черные или вишнево-красные шлаки Чикурачки и тонкие желтые пеплы вулкана Татарина. Кратер широко открыт к юго-востоку; на дне его во множестве рассеяны ледниковые валуны, которые указывают на значительную роль ледниковой эрозии в формировании этого кратера. В древнем кратере находятся остатки внутреннего, более молодого, эксплозивного конуса, внутри которого расположен еще один небольшой кратер с незначительным насыпным конусом. Дно его занято озером, на северо-восточном берегу которого выходят слабые затухающие сольфатары. Северо-западный берег озера нацело сложен серой, что свидетельствует о мощных когда-то сольфатарных процессах. Светлая полоса измененных пород с серой тянется и по восточному краю внешнего кратера.

На северо-востоке первый кратер открыт к четвертому, расположенному на северо-северо-восточном склоне массива. Этот кратер имеет более свежий вид, но он также сильно разрушен и пропилен с востока истоками ручья.

Большое сольфатарное поле имеется на восточном склоне вулкана Татарина, на высоте около 1000 м. Может быть, здесь ранее был боковой эксплозивный кратер, заполненный ныне продуктами сольфатарной деятельности. Наряду с мощными сольфатарами здесь имеются кислые источники и бурлящие ключи, выбрасывающие вверх на 2—3 м струйки воды.

Вулкан Татарина в доледниковое время был полностью сформирован и имел очертания и форму, близкие с современным. Первый кратер вулкана, повидимому, сохранился с доледникового времени. Ледники первого оледенения несколько разрушили северо-восточный склон вулкана — седловину с вулканом Чикурачки, но вершинный кратер сохранился. В межледниковое время образовался третий кратер и, повидимому, второй. Третий кратер давал эксплозивные извержения и образовывал небольшие потоки вязкой лавы. Во время второго оледенения третий кратер был сильно разрушен и превращен в открытый к юго-востоку амфитеатр, но деятельность его не прекратилась. В послеледниковое время в кратере возник новый внутренний эксплозивный конус, а затем еще один. Эксплозии происходили и на склонах вулкана, образовав несколько боковых кратеров взрыва. Последнее извержение вулкана Татарина, судя по характерному прослою желтого пепла между двумя верхними слоями шлаков Чикурачки, произошло в конце XVII века, т. е. еще до открытия острова русскими землепроходцами, и осталось незарегистрированным.

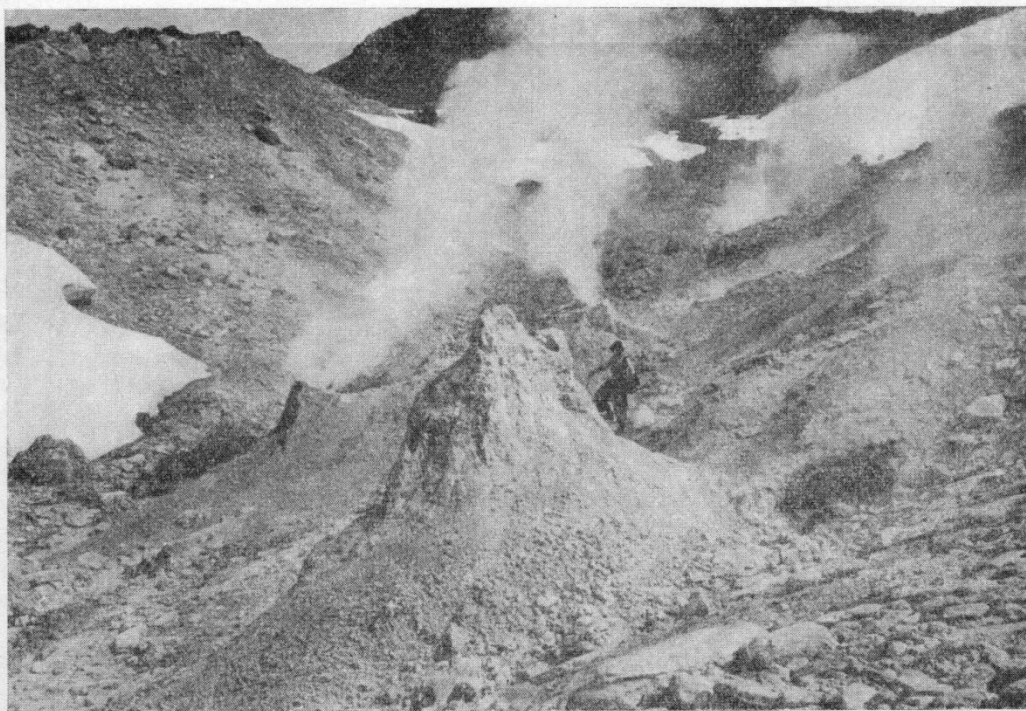
Неглубокая выемка отделяет вулкан Татарина от соседнего с юга вулкана Ломоносова. Последний имеет сложную, возможно, двойную сомму, сильно разрушенную ледниками, и сравнительно небольшой крутой центральный конус, возвышающийся на 250 м над уровнем соммы (около 1680 м абс. выс.).

Центральный конус сложен, повидимому, преимущественно лавами; длинные потоки лав спускаются по ледниковым долинам к западу — в сторону Охотского моря и к востоку — в долину р. Тухарки. Вулкан Ломоносова не был нами исследован, и подробности о его строении отсутствуют.

Еще далее к югу находятся вершины Архангельского (около 1460 м) и Белоусова (около 1250 м). По наблюдениям издали эти вершины имеют древний вид, без следов возобновления деятельности в послеледниковое время. Они не были нами исследованы, и поэтому остается неясным, являются ли упомянутые вершины самостоятельными древними

вулканами или представляют остатки единого сложного вулкана (второе предположение кажется нам более вероятным).

Кальдера Карпинского, последний из вулканов описываемого ряда, отделяется заметной седловиной от горы Белоусова. Наружные склоны кальдеры на востоке и особенно на юге сильно разрушены эрозионными процессами, в частности ледниковыми, и с указанных направлений совершенно не создается впечатления вулкана. Вид на кальдеру открывается только с запада (фиг. 16). Отсюда хорошо видна широкая (до 5 км) воронка, прорван-



Фиг. 17. Сольфатары в эксплозивном кратере кальдеры Карпинского. Фото автора.

ная к северо-западу долиной р. Стрела. Весьма мощные моренные отложения в долине указывают на значительную роль ледниковой эрозии в процессе формирования кальдеры. Следует отметить присутствие в моренном материале валунов пемзы.

В полости эрозионной кальдеры встречаются потоки лавы, излившиеся уже на поверхность, выработанную ледником, но имеющие в свою очередь следы воздействия ледников в виде ледниковых шрамов. Очевидно, это потоки межледникового времени, обработанные ледниками второго оледенения.

Послеледниковая деятельность вулкана проявилась в различных пунктах и в различных формах. У восточной стенки кальдеры на высоте 1100—1200 м расположен эксплозивный кратер с множеством сильных сольфатар с жидкой серой и горячих источников (фиг. 17); один из источников образует косой фонтан брызг высотой до 2 м при температуре 80°. Кратер прорывает межледниковых лавы, насыпного конуса не имеет.

Второй эруптивный пункт 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. В центре кратера имеется вторичный подковообразный

конус с разрушенным кратером. У северо-северо-восточной стенки внешнего кратера, из отверстия, напоминающего взрывную воронку, вырываются густые, плотные клубы газов (фиг. 18). Температура фумарол на краю поля равна 148° . Деятельность фумарол в 1953 г. по сравнению с 1946 г., когда мы впервые посетили это место, сильно возросла. В 1946 г. здесь было только гнездо сравнительно слабых сольфатар; в 1953 г. из вновь образовавшегося кратероподобного углубления с глухим шумом вырываются большие массы горячих паров и газов. Очевидно, усиление деятельности было связано с землетрясением 5 ноября 1952 г., когда жители мыса Васильева



Фиг. 18. Газовая деятельность бокового конуса кальдеры Карпинского. Фото автора.

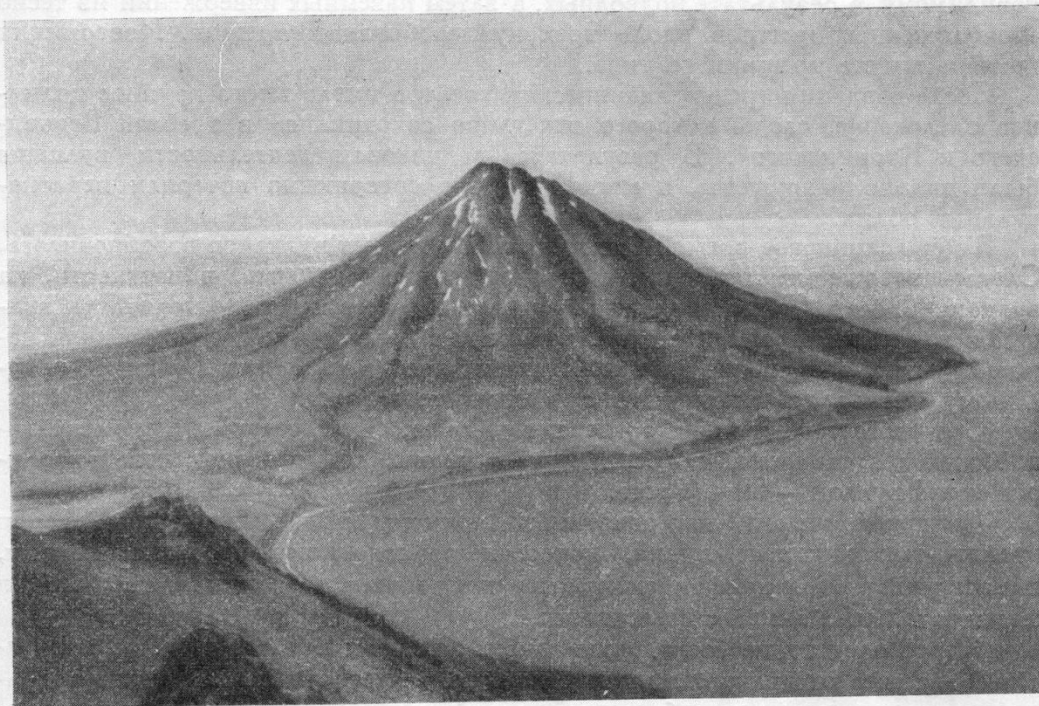
увидели столб газов темного цвета, поднимающийся над вулканом Карпинского.

На гребне кальдеры на высоте около 1350 м имеется лавовое нагромождение, от которого вниз в кальдеру до высоты около 750 м спускается свежий лавовый поток. На высоте около 900 м лавовый поток перекрывает группу крупных глыб гранодиорита. Не вполне ясно, являются ли эти глыбы коренными, но в любом случае бесспорно неглубокое залегание интрузивных пород внутри кальдеры.

Формирование кальдеры Карпинского началось с подводных извержений, затем образовался островок. Общее поднятие вывело морские пирокластические осадки основания вулкана на поверхность. В доледниковое время произошло внедрение интрузивных пород; гидротермальные процессы, связанные с интрузиями, видимо, и привели к широкому изменению вулканогенных пород, наблюдаемому в кальдере Карпинского и районе вулкана Вернадского. Пемзы, встречающиеся в моренном материале, свидетельствуют о сильной взрывной деятельности при образовании кальдеры; может быть, эта взрывная деятельность как-то связана с интрузиями. Ледники первого

оледенения расширили кальдеру и прорезали глубокий выход к северо-западу. В межледниковое время лавовая деятельность вулкана возобновилась. Ледники второго оледенения оставили свои следы на межледниковых лавах, но заметного изменения в рельеф, повидимому, не внесли. В последледниковое время вулканическая деятельность проявилась в образовании двух эксплозивных кратеров и в излиянии большого лавового потока в полость кальдеры и отчасти на ее внешний склон.

Последний вулкан Парамушира — Пик Фусса. Это уединенный, изолированный конус, образующий полуостров у юго-западного побережья



Фиг. 19. Пик Фусса, вид с вершины вулкана Чикурачки. Фото автора.

Парамушира в виде полукруга диаметром около 9 км. С предгорьями хребта Карпинского Пик Фусса соединен невысокой перемычкой (фиг. 19).

Склоны вулкана прямо от уровня моря поднимаются до высоты 1772 м, где расположен вершинный кратер. Кратер имеет форму крутой воронки с внешним диаметром около 700 м и глубиной до 300 м. Глубокая расщелина, доходящая до дна кратера, тянется от вершины к северу. В устье ущелья в обрыве морского берега видны моренные отложения, покрытые рыхлой пирокластикой с массой пемзового материала. Сходная картина отложений наблюдается и в устьях многочисленных барранкосов, врезанных в тело вулкана. В обрывах, вскрывающих внутреннее строение конуса, видно, что нижняя часть вулкана сложена исключительно пирокластическими продуктами, а выше начинают преобладать лавовые потоки.

Присутствие морены лишь одного сравнительно маломощного оледенения позволяет считать, что вулкан возник на поперечной тектонической трещине в межледниковое время. Вначале деятельность его носила преимущественно взрывной характер, затем стали происходить и лавовые излияния. Во время второго оледенения барранкосы на склонах вулкана были рас-

ширены и углублены ледниками, а кратер вскрыт к северу ледниковой долиной. В послеледниковое время вулканическая деятельность проявилась в виде сильных взрывов с потоками раскаленного рыхлого материала на склонах. Последнее извержение отмечено здесь в 1854 г. Свежего лавового потока в северном ущелье не обнаружено; видимо, извержение было чисто эксплозивным. В настоящее время вулкан не проявляет фумарольной деятельности.

История вулканов острова Парамушир представляется в следующем виде. Современные горные цепи были сформированы в основных чертах в доледниковое время (конец плиоцена или начало плейстоцена?), вначале, повидимому, в результате подводных, а затем наземных извержений из тесно расположенных центров вдоль трех кулисообразных трещин. Извержения были частично трещинного типа.

После создания трех вулканических хребтов имело место крупное долинное оледенение, следы которого отчетливо сохранились в хребтах Вернадского и Карпинского¹. В результате ледниковой деятельности вулканы были сильно разрушены, и многие из них совершенно потеряли первоначальный облик.

В межледниковое время деятельность некоторых вулканов возобновилась. Следы извержений межледникового времени сохранились, в частности, на вулканах Эбеко, Татаринова и в кальдере Карпинского. Деятельность вулканов в хребтах Вернадского и Карпинского была слабой и не создала новых крупных элементов рельефа. Вулканы хребта Левинсон-Лессинга, повидимому, оставались потухшими с доледникового времени.

Юго-восточная окраина острова, напротив, стала ареной мощной вулканической деятельности, и здесь в межледниковое время возник новый изолированный вулкан — Пик Фусса.

Формирование его было связано, повидимому, с заложением новой серии вулcano-тектонических линий, поперечных к основному, меридиональному, направлению. Дальнейшая активность приурочилась к местам пересечения меридиональных линий с широтными.

Второе оледенение было более слабым, нежели первое, и следы его выражены менее отчетливо. Ледники второго оледенения внесли незначительные изменения в уже выработанный рельеф, выразившиеся в небольшом разрушении форм, созданных межледниковой вулканической деятельностью.

В послеледниковое время многие вулканы острова вновь проявили активность. Деятельность их была относительно слабой; в результате образовались сравнительно невысокие (до 200—250 м) конусы.

Деятельность вулканов имела различные формы. Одни вулканы проявляли чисто эксплозивную активность (Богдановича, Татаринова), другие — преимущественно лавовую (Неожиданный, Крашенинникова, Ломоносова), третьи — смешанную.

Особенно выделяется своей активностью вулкан Чикурачки, дававший колоссальное количество основных шлаков.

Число вулканов, проявлявших те или иные формы активности в послеледниковое время достигает 12. С начала XVIII века извергались только три вулкана (Эбеко, Чикурачки, Пик Фусса); кроме того, два вулкана проявляют постоянную сольфатарную деятельность (Татаринова, Карпинского). Таким образом, на о-ве Парамушир насчитывается в настоящее время пять действующих вулканов.

¹ Область хребта Левинсон-Лессинга нами не исследовалась, но при наблюдении издали следов оледенения там обнаружено не было.

ЛИТЕРАТУРА

- Горшков Г. С. Названия вулканов на Курильских островах. Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, ч. 80, вып. 2, 1948.
- Горшков Г. С. Хронология извержений вулканов Курильской гряды. Тр. Лаб. вулк., вып. 8, 1954.
- Nomura Sh. Fossil Mollusca from the Island of Paramushiru, Chishima (Kurile Islands). Japanese Journal of Geology and Geography, v. 11, № 1—2. Tokyo, 1933.
- Tanakadate H. Volcanic activity in Japan during the period between July 1934 and October 1935. Japanese Journal of Astronomy and Geophysic, v. 13, № 2. Tokyo, 1935.