

И. А. МЕНЯЙЛОВ, Л. П. НИКИТИНА, Г. Г. ХРАМОВА

**ГАЗО-ГИДРОТЕРМАЛЬНОЕ ИЗВЕРЖЕНИЕ
ВУЛКАНА ЭБЕКО
В ФЕВРАЛЕ — АПРЕЛЕ 1967 г.**

Через полтора года после взрывов в среднем кратере на вулкане Эбеко произошло новое извержение в северном кратере. Предвестником извержения явилось самовозгорание околофумарольной серы, которое жители города Северо-Курильска, расположенного в 10 км от вулкана, наблюдали уже с середины декабря 1966 г. Самовозгорания сублимационной серы, вероятно, было связано с увеличением температуры фумарольных газов с 95—100°С (летом — осенью 1966 г.) до 380°С (в 1967 г.). Еще раньше, осенью 1966 г., была отмечена повышенная (по сравнению с предыдущими годами) активность газо-гидротермальных выходов в районе Северо-Восточного фумарольного поля. Значение рН естественных конденсатов в котлах понизилось до отрицательных величин, и в конденсатах увеличилось содержание фтора. Однако перед извержением в феврале—апреле 1967 г. вулкан не проявлял никакой сейсмической активности.

Вечером 8 февраля 1967 г. в Северо-Курильске начал падать пепел, смешанный со снегом. Сильный ветер (до 30 м/сек) и снегопад абсолютно исключали возможность вулканологических наблюдений (пеплопад отметили лишь немногие жители Северо-Курильска), поэтому данных о начале извержения 8 февраля 1967 г. мы не имеем. За этот период вулкан также не проявлял сейсмической активности.

До 22 февраля пурга не прекращалась. Лишь 23 февраля вершины гор очистились от облаков, и можно было наблюдать взрывы в районе вулкана Эбеко, которые следовали один за другим, так что, по словам местных жителей, «над вулканом поднимались клубы черного дыма». Высота эруптивного облака в этот день достигла 1000 м. Тогда же на сейсмограммах были зарегистрированы землетрясения с нечеткими вступлениями волн. 25 февраля 1967 г. сотрудники Института вулканологии [В. В. Аверьев], Г. Е. Богоявленская, Ю. М. Дубик, [А. Н. Сири] и И. А. Меняйлов совершили облет вулкана, однако сильный ветер и густая облачность не позволили вести наблюдения. 4 апреля, по свидетельству местных жителей, вулкан продолжал «дымить». Над его вершиной несколько раз поднималась пепловая туча на высоту до 1000 м: в городе выпадал пепел.

По данным сотрудников Северо-Курильской сейсмической станции, взрывы на вулкане Эбеко по времени совпадали с регистрацией на сейсмограммах слабых землетрясений. Нечеткое вступление записанных сейсмических волн, по-видимому, свидетельствует о том, что взрывы происходили в пределах поверхности кратера в неплотной среде (в пирок-

ластике). Такой же характер землетрясений отмечался для Эбеко и раньше во время извержения в 1963 г. (сообщение А. И. Фарберова).

До событий в феврале—апреле 1967 г. в северном кратере существовало озеро с замерзающей в зимнее время водой. После извержения «холодное» озеро в северном кратере исчезло, а на его месте появилась воронка, образовавшаяся в результате взрывов в феврале—апреле 1967 г.

Сверху воронка имела вид неправильного четырехугольника; глубина ее 20—25 м. Объем воронки, по нашим расчетам, достигал 30 700 м³. Взрывы в феврале—апреле 1967 г. обнажили внутреннюю часть северного кратера. В разрезе было видно, что кратер сложен плотно слежавшейся пирокластикой темно-серого цвета, слабоизмененной. Снизу вверх эта толща пронизывалась трещинами, вокруг которых порода была изменена в большей степени и окрашена в желтый цвет; по-видимому, это были следы старых фумарол. Северная и северо-западная стенки воронки имели вид крутых обрывов, тогда как южная и юго-восточная были сложены крупными и мелкими глыбами. В южной и юго-восточной частях воронки прослеживались две террасы, возникшие явно в результате сползания части дна кратера во вновь образованную воронку. Кое-где на склонах этих террас пробивались слабые струйки пара и откладывалось небольшое количество серы.

В северной части дна воронки наблюдались выходы мощных фумарол. Они располагались линейно (с запада на восток) и находились на одной линии с фумаролами восточного цирка. Последние по сравнению с прошлыми годами проявляли повышенную активность, около них выросли серные конусы до 1—2 м высотой и вытекли потоки расплавленной серы мощностью до 10 см и длиной от 5 до 10—20 м. На этой же линии располагались небольшая воронка и мощная фумарола, которые образовались в результате извержения вулкана Эбеко в 1963 г.

Температура фумарол на дне воронки, образованной в 1967 г., была около 400°С; пары и газы с ревом и клокотанием вырывались под напором из нескольких отверстий диаметром около 1,5 м. У основания струи газы были бесцветными, затем по мере подъема (в 2—3 м от устья фумаролы) они приобретали молочно-белую окраску, завихрялись и расширялись, образуя колонну из пара и газов, при безветрии поднимающуюся над кромкой кратера на высоту до 500—800 м. Камни в устье фумаролы не были покрыты возгонами, но в некотором удалении от фумаролы на стенках воронки и глыбах отмечался плотный налет красноватой серы.

В восточной части воронки среди навалов больших глыб наблюдалось еще несколько малодобитных фумарол, около которых выросли серные конусы высотой до 2 м. Среди крупных обломков пород на дне воронки встречались серные бомбочки, иногда имеющие каплеобразную форму. Из щелей между глыбами в южной части воронки выходили слабые струйки пара. Судя по характерному запаху, в газах содержалось много сероводорода.

В западной части воронки находилось озерцо (5×7 м) с зеленоватой холодной (не выше 14°С) водой. По-видимому, вода озерца представляла собой естественный конденсат, разбавленный дождевой водой. Несмотря на то, что на дне и вокруг озерца отсутствовали фумарольные выходы, в воде, содержалось 150 мг/л F, 2978,64 мг/л Cl, 4330,8 мг/л SO₄²⁻ при рН=1,40.

Дно, кромка и окрестности северного кратера на расстоянии 100—200 м от воронки были завалены крупными (до 3—4 м в диаметре) глыбами темно-серого цвета из слабоизмененных плотнотсцементированных обломков. Из такого же материала сложены и внутренние части север-

ного кратера. Кроме того, встречались глыбы плотных пород, состав которых был аналогичен составу лавового потока, который был виден в разрезе кратера. Крупные глыбы были погружены в более мелкий материал того же состава, размер фракций которого колебался от обломков 40—50 см в диаметре до мелкого пепла. Пепловые частицы представлены плагиоклазом, пироксеном, обломками темного и светлого стекла (все со следами гидротермального изменения), кусочками серы, белыми и желтыми кристалликами гипса.

Мощность обломочного материала на дне кратера и в ближайших его окрестностях достигала 4—5 м. В районе «горячего» озера в среднем кратере и восточном цирке размер обломков был меньше, а мощность отложений колебалась от 0,5 до 1 м. Интересно, что впоследствии материал взрыва не задержался на крутых склонах кратера и восточного цирка, а скатывался в пониженные места. В пределах Северо-Восточного фумарольного поля и далее на север к вершине Зеленой отложения взрыва становились более однородными, преимущественно пеплового состава, мощность их уменьшилась с 0,5 до 0,005 м. Мы посчитали возможным принять среднюю мощность взрывного материала 0,1 м (отложения с большей мощностью занимали слишком ничтожную часть общей площади взрывных отложений).

Отложения взрывов в феврале—апреле 1967 г. заняли площадь в 173 000 м². Таким образом, общий объем материала взрывов составил 17 300 м³.

Во время извержения в феврале—апреле 1967 г. над вулканом дул восточный ветер, поэтому область выпадания пепла из эруптивного облака захватила довольно узкий участок, ограниченный долинами рек Кузьминки и Матросской на восточном склоне вулкана Эбеко, и распространилась за соседний о. Шумшу (рисунок). Мощность пеплов в зависимости от расстояния от вулкана значительно колебалась, но в среднем была 0,01 м; площадь, охваченная пеплопадами, составила 3 370 000 м², а общий объем материала эруптивного облака 33 700 м³. Суммарный объем выброшенного при извержении материала, таким образом, достиг 51 000 м³.

Как видно из приведенных выше расчетов, объем выброшенного материала превысил объем воронки взрыва на 20 300 м³. Такое несоответствие, видимо, объясняется тем, что воронка была в значительной сте-

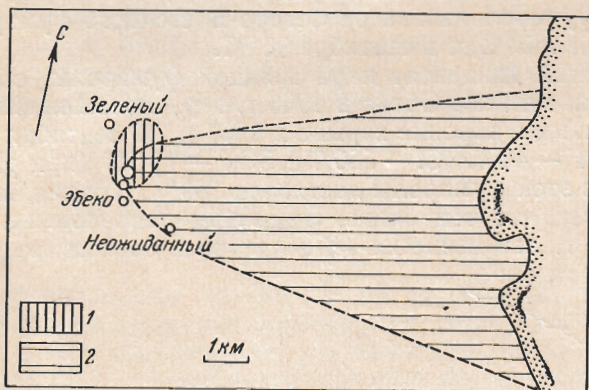


Схема распространения продуктов газогидротермального извержения вулкана Эбеко в 1957 г.

1 — обломочный и пепловый материал взрывов; 2 — пепловый материал эруптивной тучи

пени вновь заполнена в результате обвалов и оползания дна северного кратера. На это указывают осыпи в юго-восточной части воронки и террасы в южной ее части. Кроме того, надо принять во внимание, что плотность отложений взрывов и пеплопадов была значительно меньше в отложениях взрывов и пеплопадов ювенильного материала свидетельствует о фреатической природе извержения в феврале—апреле 1967 г. Нам кажется, что подобные извержения можно назвать газо-гидротермальными, подразумевая под этим усиление газо-гидротермальной активности вулкана вплоть до мощных взрывов, но без участия магматического (ювенильного) материала.

Состав «нерастворимых» газов без учета воды

Аналитик Е. А. Чеглецова

Место отбора пробы	Дата	t, °C	Содержание газов, мг/л		
			CO ₂	O ₂	N ₂
Северо-Восточное фумарольное поле	19.II	100	97,85	0,63	1,79
	19.IX	96	78,62	7,55	13,84
Восточный цирк	29.IX	380	45,78	15,26	38,97

Во время полевых работ летом — осенью 1967 г. было отмечено, что масштабы фумарольной деятельности в среднем кратере уменьшились по сравнению с прошлым годом: понизилась активность некоторых фумарол, на южной стороне «горячего» озера исчезла восточная фумарола. В течение второй половины сентября уровень «горячего» озера несколько раз понижался, но в общем оставался в тех же пределах, что и в 1966 г. Температура воды в озере колебалась от 17,5 до 22°С. В верхнем кратере деятельность фумарол оставалась на прежнем уровне.

Фумаролы Северо-Восточного фумарольного поля, использовавшиеся для режимных наблюдений за вулканом Эбеко, проявляли такую же, как и в прошлые годы активность, хотя, как мы упоминали в начале статьи, осень 1966 г. отмечалось усиление их деятельности. В искусственных конденсатах этих фумарол содержалось (в мг/л) 19 февраля: Cl — 182,4 и SO₄²⁻ — 1807,2, а 19 сентября: F — 2,6; Cl — 42,55; SO₄²⁻ — 2594,0. Температура фумарольных газов Северо-Восточного фумарольного поля в феврале была 100°С, а в сентябре 96°С.

Искусственный конденсат пара мощной фумаролы, образовавшейся при извержении вулкана Эбеко в 1963 г. и расположенной на одной линии с фумаролами в воронке взрыва в 1967 г., 19 сентября 1967 г. содержал (в мг/л): F — 400,0; Cl — 550,0 и SO₄²⁻ — 11 505 (при pH=0,91). Температура газов этой фумаролы достигала 380°С. Из данных приводимой таблицы следует, что чем ближе фумаролы расположены к центру извержения 1967 г., тем выше их температура и больше содержание в них вулканических газов.