

А. Н. ТРОЦКИЙ

О ПОВЕДЕНИИ КРАТЕРА КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА В 1935 Г.

Ключевской вулкан, как свидетельствуют многие специалисты, является самым высоким и самым активным вулканом Камчатки. Его дымящая вершина и необыкновенно красивый вид издавна привлекали внимание ученых и путешественников. Ни один исследователь Камчатки не проходил мимо этого действительно прекрасного творения природы [1]. Было сделано не мало попыток подняться и на вершину, но на долю немногих выпала эта великая честь. Из числа пытавшихся, которым удалось подняться, известны: Гаус [2] (1788 г.), Семенов и Дангенс (1931 г.) [3], Водопьянов и Бирюков (17 июня 1935 г.), Водопьянов и 8 человек пограничников (21 июля 1935 г.) [4] и наконец автор этих строк, С. Д. Коптелов и И. И. Микулин (13 августа 1935 г.) [5]. Группе пограничников и мне с Коптеловым удалось побывать даже в кратере.

Изучение вулкана до 1934 г. носило случайный характер; систематических наблюдений не было, и поэтому такие вопросы, как поведение кратера в периоды его спокойной деятельности, которые к стати сказать насчитывают иногда целые десятилетия, до сих пор в литературе почти не затрагивались. Желая заполнить этот пробел, я и решил опубликовать свои наблюдения. Собирались они мной кропотливо с ноября 1934 г. по сентябрь 1935 г. во время моего участия в составе вулканологического отряда Камчатской экспедиции Академии Наук СССР, причем значительная часть их была произведена на северном склоне (высота 3000 м) в непосредственной близости к кратеру, а в день подъема и в самом кратере. Опубликование этих материалов, мне кажется, с успехом заполнит существующий пробел и явится ценным вкладом в наши знания о Ключевском вулкане.

С момента приезда в селение Ключи (10 ноября 1934 г.) и по 21 апреля 1935 г. Ключевской вулкан проявлял себя слабо. Небольшое белое облачко в виде бесформенного клочка, неподвижно держалось над кратером, и лишь изредка тонкие, столбчатые струи белого пара появлялись то на западном, то на восточном краях кратера. 21 апреля 1935 г. с раннего утра парение усилилось, и затем потекли мощные клубы серого дыма. Проследить до конца это новое явление в жизни кратера не удалось, так как вскоре плотные облака на весь день закрыли вулкан. Вечером, когда облака рассеялись, было видно, что вершина конуса и весь его западный склон обильно обсыпаны пеплом и совершенно почернели. Кратер, пока не скрыли

его сумерки, оставался спокойным. Последующие числа апреля, весь май и первые числа июня наблюдалась обычная картина. Небольшое облачко белого цвета снова надолго повисло над кратером и, несмотря на резкие порывы весеннего ветра, спокойно держалось на месте, не увеличиваясь и не уменьшаясь в размерах: 11 июня около 23 часов местного времени,* как казалось из селения Ключей, из центра кратера, высотой более двух километров, медленно был «вытолкнут кудрявый столб темно-серого дыма. Он оторвался от кратера и, не теряя вертикального положения, также медленно поплыл на юго-восток. Кратер после этого еще некоторое время парил, потом успокоился. С 12 июня такая своеобразная пульсация стала наблюдаться ежедневно два раза в день: в 10 час. 15 мин. утра и в 10 час. 15 мин. вечера. Каждый день, когда вершина вулкана бывала свободна от облаков, в указанное время или в редких случаях с небольшим отклонением, наблюдалась одна и та же картина. Величественные пики, в виде гигантского кочана цветной капусты медленно появлялись из кратера и, поднявшись на 2 и более километров вверх, отрывались от кратера и либо тут же спускались по склону вулкана, либо, слегка изогнувшись, густо посыпая пеплом склоны,



Рис. 1.



Рис. 2.

медленно уходили вдаль. По свидетельству пограничников Водопьянова и Бирюкова, наблюдавших эту картину с высоты 4000 м во

* Во всех случаях приводится местное время.

время подъема, это явление сопровождалось равномерным шумом, напоминавшим отдаленный шум горного потока. С 4 по 25-е июля в жизни вулкана наблюдался период затишья. Кратер, когда удавалось видеть его свободным от облаков, изредка слабо парил и чаще всего был совершенно спокоен. С 19 июля я находился на северном склоне на высоте 3000 м и за эти дни не наблюдал ни одного выброса. Снова ритмичная пульсация вулкана возобновилась 25 июля утром, причем существовавшая в июне правильность чередования отдельных импульсов нарушилась, иным стал и характер извержений. Величественные «кочаны цветной капусты» стали наблюдаться редко и обычно следовали после подлинных взрывов, от которых сотрясилось все тело вулкана.

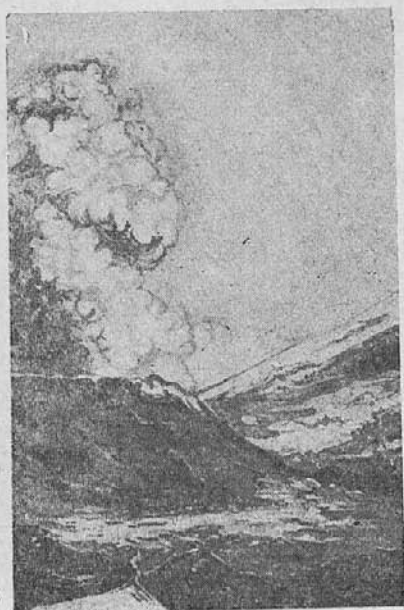


Рис. 3.

25 июля на северном склоне, на высоте 3000 м, стояло тихое морозное утро. Обычно шумные склоны вулкана угрюмо молчали. Кругом царил мертвая тишина. Кратер не показывал никаких признаков жизни. В 10 час. 10 мин. раздался потрясающий грохот, огромное облако темно-серого дыма стремительно взвилось над кратером и, поднявшись на 0,5 км вверх, клубясь и щедро посыпая камнями и пеплом вершину, медленно поплыло на юго-восток. В 10 час. 15 мин. эта поразительная картина, впервые наблюдавшаяся мной, сменилась величественной пинией («кочан цветной капусты»), которая медленно и совершенно беззвучно поднялась на 1—1,5 км, оторвалась от кратера и, слегка изогнувшись, медленно поплыла вслед за облаком. В промежутке кратер был абсолютно спокоен. Принесенная туча вскоре на ряд дней закрыла вершину вулкана

и не позволяла дальше вести наблюдения. Взрыв кратера 25 июля был слышен еще раз в 21 час; 26 июля в 2 час., в 10 час. и в 19 час. 10 мин. также слышались потрясающие взрывы, но видеть ничего не пришлось, так как весь вулкан был окутан облаками. Относительное улучшение в погоде наступило только 30 июля. С раннего утра кратер энергично дымил. Описанные пинии высотой около 2 км беззвучно появлялись над кратером в 8 час. 50 мин. и в 9 час. 15 мин. В 16 час. 40 мин. с грохотом, который трудно с чем-либо сравнить, было выброшено огромное облако темно-серого цвета. Перегруженное пеплом, оно, едва оторвавшись от кратера, медленно спустилось по северо-восточному склону до основания корпуса.

Аналогичные взрывы наблюдались еще раз в 19 час. 50 мин. и в 20 час. 10 мин. В 20 час. 18 мин. и в 20 час. 25 мин. также наблюдались выбросы, но они были значительно слабее. В промежутке кратер слабо парил. 31 июля с раннего утра вершина была окутана тучей. Накрапывал мелкий грязный дождь. Палатка, в которой я с товарищем провел ночь, сплошь была покрыта пеплом. Черные склоны

вулкана ревели потоками воды, падавших камней и грязи. В 9 час. к общему грохоту добавился еще и грохот кратера, который, как казалось, усилил движение потоков. Каменная мелочь и отдельные глыбы весом от 3 до 5 т со свистом полетели вниз. Черная туча, покрывавшая вершину вулкана, была высоко поднята над кратером и унесена ветром. В 9 час. 45 мин. наблюдалась описанная пиния, высотой в 1—1,5 км, а затем кратер на весь день окутался облаками. С 1 по 6 августа вершина вулкана в облаках. Два раскатистых взрыва, напоминавших выстрелы гигантской пушки, друг за другом были слышны 1 августа в 11 час. 30 мин. дня. В другие дни ничего не было замечено.

6 августа 1935 г. (место наблюдений с. Ключи), выбросы высотой в 0,5 км наблюдались в 7 час. 30 мин. и 7 час. 50 мин. В 7 час. 55 мин., 8 час. 22 мин. и в 17 час. 30 мин. наблюдались описанные пинии высотой от 2 до 3 км.

7 и 8 августа вершина вулкана была скрыта облаками.

9 августа (место наблюдений — конус Караульный) кратер особенно волновался. Выбросы следовали друг за другом через каждые 5 мин. Огромные облака стремительно взвивались на 0,5 км над кратером и под влиянием ветра сносились на юго-восток. До 12 час. кратер от облаков был свободен, и мной зафиксированы импульсы в 5 час. 20 мин., 5 час. 25 мин., 5 час. 30 мин., 5 час. 45 мин., 5 час. 50 мин., 5 час. 55 мин., 6 час., 6 час. 5 мин., 6 час. 10 мин., 6 час. 15 мин., 6 час. 20 мин. и т. д. с пятиминутными промежутками до 12 час., пока вершина не скрылась в облаках.

10 августа 1935 г. (место наблюдений — северный склон высотой 3000 м) с утра кратер был совершенно спокоен. Первый взрыв, который потряс все тело вулкана, произошел в 10 час. 50 мин. Взвившееся над кратером темно-серое облако в виде огромного клубящегося шара под влиянием ветра медленно скрылось в южном направлении. Следующие выбросы, аналогично описанной картине, но без звука, наблюдались в 11 час., 11 час. 5 мин., 11 час. 10 мин. и 11 час. 30 мин. В промежутках кратер дымил всей своей поверхностью. В 11 час. 35 мин., 11 час. 40 мин. и 11 час. 45 мин. также наблюдались выбросы, но небольшие. В 11 час. 50 мин. кратер принял свой обычный вид, но не надолго. В 12 час. 10 мин. и 12 час. 20 мин. произошли еще два небольших выброса, затем усиленно запарили восточная и западная части кратера; отдельных импульсов не было видно, и так продолжалось весь день. 11 августа с раннего утра кратер энергично дымил всей своей поверхностью. Мощные клубы темно-серого дыма сбивались ветром и сплошной волной стекали по северному склону. Едкие пары HCl и SO_2 , насыщавшие воздух, вызывали неприятное ощущение во рту и в горле. Пепел и тучи снежной пыли, поднимаемые резкими порывами ветра, слепили глаза, забивали уши, нос и рот. Каждый из присутствовавших выглядел таким, как будто бы только что он вылез из кочегарки. Разыгравшаяся пурга заставила отказаться от подъема в этот день на вершину. Видимость исчезла, и нам пришлось весь день провести в кукулях.

12 августа 1935 г. погода улучшилась. Плотные толщи облаков спустились вниз, и в то время, как в долине царил непогода, на высоте 3000 м стояло прекрасное солнечное утро. Кратер спокойно дымил. Черный дым широкой полосой далеко простирался на север.

Шел густой и, как казалось еще теплый пепельный дождь. Первый приветственный «выстрел» вулкана произошел в 6 час. 25 мин. Огромное облако, на этот раз белого цвета, как и в описанных случаях, стремительно взвилось вверх и скрылось в южном направлении. В 6 час. 30 мин., в 6 час. 35 мин., в 6 час. 40 мин., и в 6 час. 45 мин. наблюдалась та же картина, но беззвучно. Второй потрясающий взрыв наблюдался в 7 час. 10 мин., и далее все время кратер спокойно дымил. Весь день сыпался пепел. К вечеру покрывавшие долину облака поднялись и скрыли вулкан. Мы, удрученные похолоданием и плохим состоянием погоды, решили лечь спать и ждать утра.

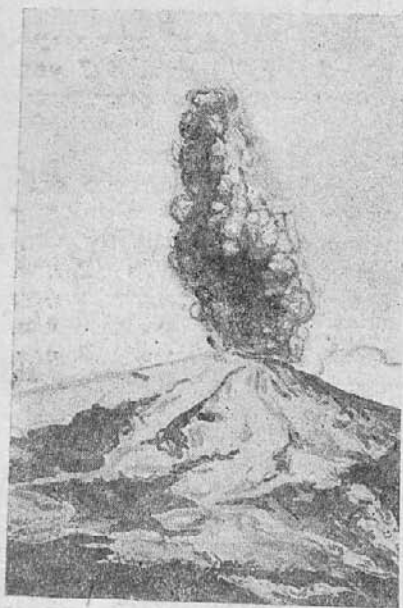


Рис. 4.

Однако долго пребывать нам в кукулях не пришлось. В 18 час. 30 мин. вулкан стал взрывать с необыкновенной силой. Испуганные мы выскочили из палатки и с тревогой стали смотреть на вершину. Взрывы с оглушительным грохотом следовали непосредственно друг за другом. Казалось, вот-вот обрушатся на нас потоки воды и грязи, и не будет тогда нам спасенья. Грохот кратера дополнялся грохотом пришедшей в движение и катившейся вниз каменной мелочи. Затаив дыхание, мы напряженно смотрели вверх и ждали, что будет дальше. Кратер три раза грохнул и замолк. Черная туча, покрывавшая до половины конуса вершину вулкана, спокойно стояла на месте и моросила мелким холодным дождем. Спустя пять-шесть минут после взрывов, на северо-восточном склоне показались медленно сползающие клубы черного дыма. Успокоившись и основательно продрогнув,

мы снова вернулись в кукули. В 21 час. 50 мин., вулкан снова напомнил о себе продолжительным грохотом, но на этот раз мы решили махнуть на все рукой и остались в кукулях. В 0 час. 15 мин. 13 августа я вышел из палатки взглянуть на погоду. Стояла тихая лунная ночь, кратер спокойно продолжал свою дневную работу и по видимому не прекращал ее до самого утра. 13 августа С. Д. Коптелов, я и И. И. Микулин совершили подъем на вершину вулкана и по этому случаю встали рано. Стояло прекрасное солнечное утро. Кратер ритмично взрывал через каждые 5 минут. Цветистые облака темносерого цвета стремительно взвивались на полукилометровую высоту и скрывались за вершиной в южном направлении. Пока мои товарищи возились с приготовлением завтрака, я внимательно наблюдал за вершиной. Отдельные импульсы чередовались друг за другом в следующем порядке: 6 час. 15 мин., 6 час. 20 мин., 6 час. 25 мин., 6 час. 30 мин. и т. д. в течение всего дня. Во время подъема эта удивительная правильность нами была использована как мерило времени. Считая отдельные взрывы, мы определяли время, рассчитывали скорость подъема. Устанавливали, в какое время мы достигали той или

иной высоты, и часами пользовались лишь для того, чтоб проконтролировать себя. Во время пребывания на вершине и в кратере * мне пришлось наблюдать и другую закономерность взрывов — ежеминутную, т. е. терминальный кратер взрывал не через 5 мин., как отмечалось, а через минуту. Правда, по силе это были разные взрывы. Еже-

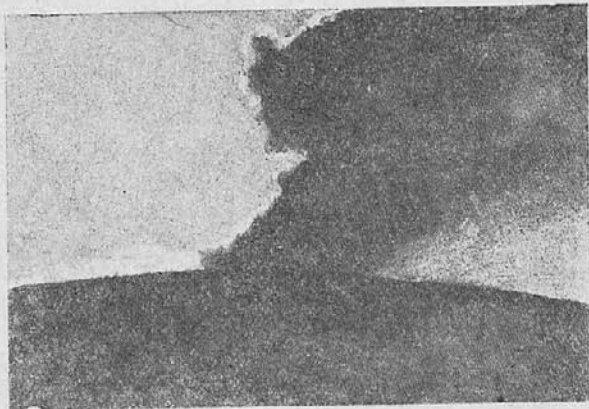


Рис. 5.

минутные взрывы были слабее значительно и поэтому снизу не замечались. Как в том, так и в другом случае, клубы то темного, то белого дыма стремительно взвивались вверх, закрывали солнце и мчались на юг-юго-запад. Тучи пепла и камней, из которых многие отливали ярко-красным цветом, веером вздымались на 200—300 м вверх и с грохотом возвращались обратно. Темносерый дым ежеминутно заволакивал кратер. От острого запаха сернистого газа и хлороводорода щекотало в носу, першило в горле. В кратере царили вечерний мрак и темнота, отчего яркая окраска раскаленных камней выступала резче и ярче. Грохот и гул потрясали всю чашу кратера. Около 16 час. во время пребывания в кратере, произошел особенно мощный взрыв. Гигантское облако взвилось вверх и стало поливать всю чашу кратера градом раскаленных камней. Пришлось поскорее выбраться и ограничиться наблюдением издали. Дно кратера до колен было покрыто пушистым пеплом и сплошь испещрено недавно упавшим бомбами. Одну из таких бомб я хотел вынести, по форме она напоминала круглую буханку хлеба, была еще горячей и к сожалению так тяжела, что пришлось отказаться от нее. Кроме центрального жерла в этот день в деятельном состоянии были



Рис. 6.

* Подробно см. в сборнике „На Камчатке“, стр. 185 и сл., 191 и сл.

и краевые фумароллы в западной, юго-западной и юго-восточной частях кратера. В 16 час. 15 мин. мы покинули вершину, и в этот день больше я не наблюдал за поведением кратера.

14 и 17 августа наблюдений не велось.

18 августа 1935 г. (место наблюдений — с. Ключи) отдельные выбросы наблюдались в 12 час. 5 мин., в 13 час. 5 мин., в 18 час. 30 мин., в 19 час., в 19 час. 10 мин., в 19 час. 20 мин. и в 19 час. 50 мин. В промежутках вершина была закрыта облаками и когда открывалась, то кратер спокойно дымил. С 19 по 30 августа я находился в Усть-Камчатке. Вулкан все время был в облаках. С 1 сентября вновь приехавшие зимовщики также завели дневники наблюдений, а я свой прекратил. Таким образом Ключевской вулкан не просто дымит, как это часто встречается в заметках путешественников, а пульсирует, причем пульсирует закономерно через строго определенные промежутки времени. Говорить о математической формулировке этой закономерности рано конечно, но она, мне кажется, очевидна, и, надо полагать, в будущем она будет дана.

Р. С. В сборнике на Камчатке [5], где мной дано описание восхождения на вершину, по неизвестным мне причинам исключено описание кратера. Поэтому в целях большего понимания описываемых явлений я позволю себе кратко привести это описание здесь.

Насколько удалось рассмотреть из-за дыма, кратер представляет собой чашу, глубина которой 50 м, * диаметр в направлении север — юг имеет длину 250—300 м. Края кратера покрыты толстым слоем льда и имеют зубчатую структуру. Стенки сначала отвесны (10—15 м), затем идет пологий спуск к центральному жерлу — дно кратера. В юго-восточной части, в виде слегка сплюснутой воронки расположено центральное жерло, длина которого 30 м, ширина 15 м. С юга центральное жерло ограничено отвесной стенкой края кратера, а с севера — полукруглым насыпным валом (высота около 5 м). Фумароллы расположены главным образом по краям и в виде полукруга тянутся вдоль западной, юго-западной и юго-восточной стенок кратера к центральному жерлу. Северо-западная, северная и центральная части кратера в момент нашего пребывания на вершине не парили. Воздух был насыщен большим содержанием HCl и SO_2 . Дно кратера сплошь было до колен покрыто пеплом, и возгонов видеть не пришлось.

Литература

1. Колониальная политика царизма на Камчатке и Чукотке в XVIII веке. Ленинград 1935 г. См. показания Атласова. Крашенинников. Описание земли Камчатки. К. Дитмар, Поездки и пребывание в Камчатке в 1851—1855 гг. С.П.Б 1901. Изд. Академии Наук. П. Новограбленов. Каталог вулканов Камчатки. — Изв. Русск. Геогр. Об-ва, 1932. А. Эрман. Reise um die Erde durch Nordasien und die beiden Ozeanen. В. III, Berlin, 1848. К. Богданович. Geologische Skizze von Kamtschatka. Peterm. Geogr. Mitt., 1903. С. А. Конради, Доклад общему собранию Русск. Геогр. об-ва. — Изв. Русск. Геогр. Об-ва, LVII, 1925. Новограбленов. Среди гигантов. — Изв. Русск. Геогр. Об-ва, LXI, 1929. А. Н. Заварницкий. Северная группа вулканов Камчатки. Изд. Академии Наук СССР, 1935.
2. Нильн, Мém. Soc. d. Natur. de Moscou, II, 1809.
3. Изв. Русск. Геогр. Об-ва, LXV, 1933.
4. На Камчатке. Изд. Академии Наук СССР, 1936 г. Статья Кулакова.
5. Там же. Статьи А. Н. Троцкого и С. Д. Коптелова.

* Во всех случаях размеры даны на-глаз.