

В. Ф. ПОПКОВ

## **НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА**

с 1 апреля по 1 июля 1939 г.

Деятельность Ключевского вулкана в период наблюдений выразилась в спокойном выделении газообразных веществ.<sup>1</sup>

Активность вулкана особенно понизилась после прекращения деятельности паразитического кратера Билюкая, который в течение 390 дней энергично извергал пары и вулканические газы, причем иногда происходили мощные излияния лавы. Эта деятельность Билюкая резко отразилась на деятельности главного кратера Ключевского вулкана: значительно уменьшились выделения газообразных веществ из него.

Ряд фактов позволяет нам поставить вопрос о взаимной связи этих вулканов и единстве их вулканического очага. За это говорит близость лав (по минералогическому составу, основности плагиоклазов, показателю преломления вулканического стекла), излившихся из Билюкая, к лавам, излившимся из главного кратера. Кроме того при особенно сильных взрывах из Билюкая одновременно с ними происходило увеличение выделений вулканических газов из главного кратера Ключевского вулкана. Это обстоятельство наводит на мысль об едином вулканическом очаге для Ключевского вулкана и Билюкая.

В течение многочисленных наблюдений за деятельностью Ключевского вулкана за этот период не было отмечено ни одного эксплозионного выброса, которые были так часты в 1935—1937 гг.<sup>2</sup>

В первых числах апреля Ключевской вулкан слабо парил, причем высота подъема газообразных продуктов достигала максимум 100 м над кратером (4 апреля). Более энергичный характер вулканической деятельности проявился с 6 по 15 апреля, когда газообразные продукты, выделявшиеся из кратера, вытягивались к востоку в виде полосы. 6 апреля полоса достигала длины 25 км или по объему — 196 250 000 м<sup>3</sup>. Дебит изверженных при этом в течение 2 ч. 45 м. газообразных продуктов составил 539 687500 м<sup>3</sup>.

Утром 11 апреля имели место лишь незначительные выделения паров воды и газов, а в 16 ч. из восточной части кратера поднимались клубы пара на высоту до 1000 м и рассеивались в восточном, западном и южном направлениях. Из западной части кратера также поднимались вверх до 150 м клубы газов разных выделений.

В 17 ч. 25 м. клубы, выделявшиеся из западной и восточной частей, слились в единое облако, наклонившееся на юго-запад. К 20 ч. 40 м. граница между выделениями двух жерл исчезла совсем, и вулкан перешел в стадию выделения паров всей площадью кратера.

<sup>1</sup> В наблюдениях в апреле и начале мая принимал участие И. З. Иванов. См. Бюлл. Вулк. ст. на Камчатке №№ 1,2,3,4.

12 апреля в 10 ч. 35 м. была активна восточная кромка кратера. На ней интенсивно работали 5 фумарол, дававших газообразные выделения в виде тонких струек. К 12 ч. кратер парил из трех центров. Восточное жерло кратера наиболее энергично, непрерывными порциями выбрасывало клубы газообразных выделений, поднимавшихся на высоту 150 м. В западной части кратера клубы выделялись в виде столба, который как бы замер на продолжительное время, не снижая своей высоты над кратером. В южной части кратера работало третье отверстие; пары и газы, выделявшиеся из него, сносились прямо на юг (фиг. 2). В 16 ч. 20 м, описанные жерла прекратили свою деятельность. Вулкан стал парить всей площадью кратера. Изверженные продукты распространялись на восток в виде полосы, длина которой быстро достигла 9 км.



Фиг. 1. Северный склон Ключевского вулкана. Выделяющиеся из кратера газы и пары вытянулись на запад полосой длиною более 62 км.

Фот. П. Н. Дьяконова.

14 апреля вновь возобновили свою энергичную работу восточное и западное жерла вулкана. Из восточного клубы пара и газа поднимались вверх над кратером до 1000 м и затем рассеивались в южном направлении. Продукты выделений из западного сектора достигали в высоту лишь 300 м над кратером.

В 16 ч. 25 м. выделения из двух жерл поднимались вверх на 1250 м, причем в верхней части они сливались в единое облако кучевой формы. На ряду с этим по западной трещине до горизонтали 3200 м вниз интенсивно работало 8 фумарол.<sup>1</sup> В 17 ч. 25 м. первоначально единое газообразное облако было расчленено на два самостоятельные скопления, приуроченные к западному и восточному жерлам вулкана. Пары из восточной части кратера поднимались прямо вверх на 1300 м, а из западной — скатывались по юго-западному склону вниз до горизонтали 3000 м.

С 15 апреля жерла вулкана прекратили свою работу и наблюдалось лишь очень слабое выделение паров всей площадью кратера.

Спокойное состояние в кратере продолжалось весь май, причем 2, 4, 6, 9, 21 и 26 мая работали только фумаролы по краевой части кратера. В остальное время вулкан выделял пары всей площадью кратера, которые заполняли всю чашу и перекачивались через край кратера по всем склонам конуса, напоминая пенящийся бокал с пивом. В других случаях газообразные продукты распространялись на запад в виде узкой полосы.

<sup>1</sup> Западная трещина образовалась при извержении Ключевского вулкана в 1937 г.

Эта полоса шириной в 30 м вытягивалась вверх под углом  $35^\circ$  к горизонту. Наконец, кратер Ключевского вулкана совершенно прекратил выделять какие бы то ни было продукты (фиг. 3).

Июньские наблюдения дали яркий пример фумарольной деятельности Ключевского вулкана. Из 290 часов 52 минут, во время которых можно



Фиг. 2. Вулкан Камень и юго-восточный склон Ключевского вулкана. Выделения паров и газов из южного (слева) и восточного (справа) жерл вулкана.

*Фот. В. Ф. Попкова.*

было наблюдать Ключевской вулкан, на фумарольное состояние вулкана падает 175 часов 20 минут, причем непрерывная работа восточных и западных фумарол продолжалась в течение 75 часов 50 минут.



Фиг. 3. Вулкан в покое. Местами по краям кратера черные еще теплые пятна лавы, излившейся в 1937 г.

*Фот. В. Ф. Попкова.*

В течение 115 часов 32 минут должно было, следовательно, происходить повышенное выделение паров всей площадью кратера и частично из жерл вулкана.

Усиленное выделение паров вулканических газов из жерл Ключевского вулкана было отмечено 5, 17, 27 и 28 июня. Активность вулкана повы-

силась с 8 ч. 18 м. 5 июня- Газообразные продукты белого цвета выделялись из восточного и западного жерл вулкана, причем с большей интенсивностью из жерла восточной части кратера. Пары вулканических газов концентрировались над кратером в пиниеобразное облако высотой от 500 м до 750 м (5 и 28 июня).

9 июня в 12 ч. 30 м. в северо-восточном секторе до горизонтали 4000 м появилась черная полоса лавы, покрытой тонкой ледяной коркой, которая в тот же день растаяла над лавой. Остальные сектора конуса до самого подножия были покрыты снегом. 13 июня освободившийся от облаков кратер вулкана был совершенно спокоен, снеговой покров над лавовой коронкой, образовавшейся при извержениях в 1937 г., растаял и обнажил вероятно еще не остывшую лаву (фиг. 3). При наблюдениях неоднократно было замечено темное состояние лавовых потоков, излившихся в 1937 г. по северо-западному склону конуса вулкана.

При сопоставлении характера деятельности Ключевского вулкана с атмосферным давлением подмечается некоторая зависимость между этими явлениями. Так, неоднократно повторяющаяся повышенная деятельность жерл кратера, как правило, совпадает с показаниями барометра в пределах от 743 до 755 мм. Это явление автором статьи уже замечалось и ранее в конце 1938 и начале 1939 г.

Усиленное выделение паров и газов фумаролами (а их насчитывается по северному краю кратера 3, по восточному 5, по южному 2 и по западному 4) проявлялось при атмосферном давлении в 750—764 мм рт. ст.

Эти данные подкреплены многочисленными тщательными наблюдениями и фотопленкой, снимавшейся в течение 9 месяцев. Чтобы иллюстрировать это, приведены фотоснимки (фиг. 1, 2 и 3), характеризующие различное состояние вулкана.

На фиг. 1 показано мощное выделение паров и вулканических газов из всех жерл вулкана. Сносимые ветром к западу пары дали цилиндр длиной более 62 км. Давление воздуха при этом было 745 мм рт. ст., а температура—15° С; сила ветра нижних слоев до 6 баллов, верхних 2—3 балла. Объем газового цилиндра при диаметре до 600 м составлял  $17\,521\,200\,000\text{ м}^3$  ( $17.52\text{ км}^3$ ).

На фиг. 2 сравнительно спокойная деятельность южного и восточного жерл Ключевского вулкана. Газообразные продукты при отсутствии более или менее значительных перемещений воздушных масс образуют над кратером подобие пинии. Вычисленный объем выброшенных паров и газов за час с учетом только плотной нижней части пинии до начала рассеивания составлял  $93780000\text{ м}^3$ . Давление воздуха 752 мм рт. ст., температура +9° С, штиль.

Фиг. 3 показывает вулкан в совершенном покое. Давление воздуха 759 мм рт. ст., температура + 11. 6° С; сила ветра в нижних слоях 3 балла.

Считаю необходимым отметить, что показания барометра и термометра измерялись на 38-метровой высоте от уровня моря, тогда как кратер Ключевского вулкана имеет высоту над уровнем моря 4810 м.

Таким образом, при определенной метеорологической обстановке можно ожидать, в условиях главным образом слабой газовой вулканической деятельности, определенных проявлений активности вулкана.