

С. И. НАБОКО

**ЛАВА АПАХОНЧИЧА, ПОБОЧНОГО КРАТЕРА
КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА, ОБРАЗОВАВШЕГОСЯ в 1946 г.**

В октябре 1946 г., на восточном склоне Ключевского вулкана, на высоте 1600 м, прорвался новый побочный кратер Апахончич. Во время его извержения излился лавовый поток, длиной около 10 км, и образовался шлаковый конус высотой около 100 м.

Характер извержения Апахончича описан в одной из статей автора (Набоко, 1949); в настоящем же сообщении будет дана характеристика продуктов его извержения.

Лавовый поток имеет типичную глыбовую поверхность и очень сходен с потоками других побочных кратеров Туйлы, Билюкая и Заварицкого, описанных в других работах. Можно остановиться лишь на некоторых его особенностях. Лавовый поток Апахончича вытянулся в более узкую ленту, что объясняется тем, что кратер образовался на большой высоте и склон Ключевского вулкана здесь более крутой. Лава катилась, вероятно, с большей скоростью и не разливалась широким фронтом. В истоковой части лавового поля центральная полоса потока понижена, и баковые кромки возвышаются над ней в виде валов. После прекращения подачи новых порций лавы, т. е. прекращения излияния, вследствие большого угла падения склона вулкана, по которому текла лава, последняя под влиянием силы тяжести проталкивалась вниз по склону и застывала там.

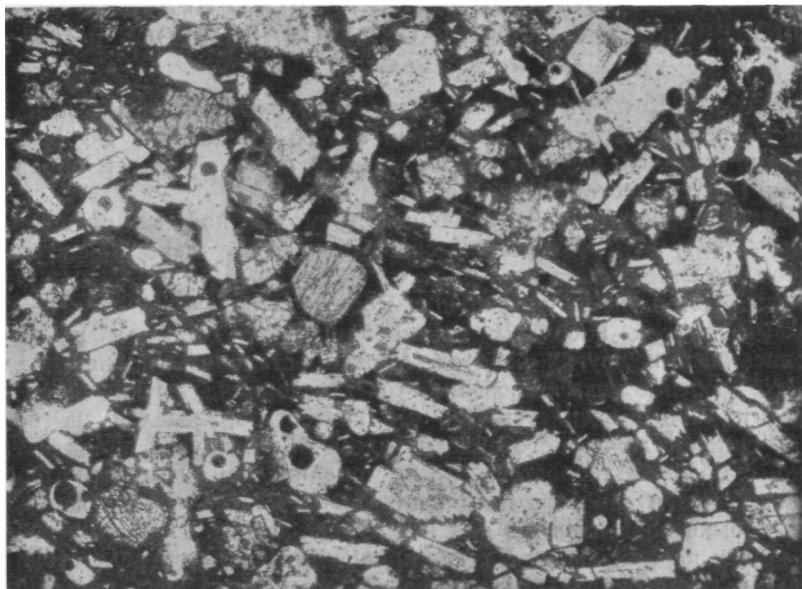
Таким образом, лавовый поток Апахончича вкрест простирания, особенно в истоковой части, имеет большую мощность по бокам и меньшую в центральной части, а вдоль простирания — меньшую мощность в истоковой части и большую в отдалении от конуса.

Рельефом склона Ключевского вулкана обуславливался и характер остывания лавового потока. От основания конуса, т. е. от лавового жерла, после прекращения извержения горячая лава скатилась вниз, оставив слой малой мощности, и здесь поток остыл скорее. В средней части потока, особенно около препятствия, вызванного рельефом местности, образовалась запруда, выразившаяся в увеличении мощности. Скатывающаяся лава напирала на остановившуюся, и здесь долгое время происходили обвалы, обнаруживалась горячая масса и выделялся столб белого пара (отчасти от таяния снега), создавая ложное впечатление нового центра извержения. Конечная часть потока тоже оставалась горячей более продолжительное время. Спустя всего лишь несколько месяцев после прорыва кратера и излияния потока, склоны конуса и лавовый поток, примыкающий к нему, остыли настолько, что покрылись снегом; средняя же часть потока и конец его оставались черными, не покрытыми снегом. Температура в конце потока была около 500°, и над этими участками поднимались столбы белого пара. В выделяющемся газе в самый момент извержения и в продолжение после-

дующих двух лет большую роль играли фтор и хлор, причем фтор, возможно, даже большую, чем хлор. К сожалению, до сих пор еще не удалось определить количество фтора в газообразных выделениях.

Состав фумарольного газа, по данным Л. А. Башариной, колеблется в пределах: $\text{HCl} = 0,45\text{--}0,84\%$; $\text{CO} = 0,05\text{--}0,08\%$; $\text{H}_2 = 0,25\text{--}0,60\%$; $\text{O}_2 = 19,58\text{--}19,76\%$; $\text{N}_2 = 78,60\text{--}79,15\%$; $\text{H}_2\text{O} = 12\text{--}16$ мг на 1 л газа.

Возгонов и в момент извержения и в процессе остывания шлакового конуса и лавового потока образовывалось очень мало. На остывающих больших глыбах плотной лавы иногда выступал тончайший белый налет (выпот) галита с малой примесью сильвина. Качественный анализ такого



Фиг. 1. Базальт Апахончича. X 20

возгона показал присутствие Cl , Na и K ; SO_4 обнаружено не было. На стенках трещин в лаве в начальный момент извержения отлагался тоже в виде тонкого налета) оранжевый возгон, состоящий из хлоридов NH_3 , Fe , Na и K .

Нашатырь, образовывавшийся при застывании лавовых потоков более старых кратеров Туйлы, Билюкая и Заварицкого и создающий картину обильных отложений, на лавовом потоке Апахончича был обнаружен только химическим путем.

Среди газов, выделяющихся из лавы с самого начала извержения и в процессе остывания, как было уже сказано, присутствует фтор.

Фтор активно воздействовал на затвердевшую лаву и шлаковый материал и изменял ее в желтую ноздреватую породу. Наиболее сильно этот процесс выражен на шлаковом конусе Апахончича, около трещин.

На лавовом потоке участки измененной породы светложелтого цвета чаще обнаруживаются в средней части потока, где он имеет большую мощность и где он более продолжительное время оставался горячим.

Лавы Апахончича очень сходна с лавой других побочных кратеров Ключевского вулкана, образовавшихся в последнее двадцатилетие, и представ-

ляет собой оливиновый базальт. Цвет ее черный и темносерый, текстура плотная и пузыристая.

В плотной лаве стекло основной массы светлое, буровато-желтого цвета; в стекле много микролитов плагиоклаза, пироксена и зернышек рудного минерала. Фенокристаллы представлены плагиоклазом, пироксеном и оливином в порядке убывания (фиг. 1). Плагиоклаз зональный, иногда включает очень большое количество капелек стекла. Измерения на федоровском столике дали следующие результаты: $N_g = 65^\circ$; $N_m = 65^\circ$; $N_p = 35^\circ$; $2V = +88^\circ$. Имеет в своем составе 56% анортитовой молекулы и sdвойникован по Карлсбадскому закону. В зональных плагиоклазах ядро более основное и имеет до 75% анортитовой молекулы.

Пироксен светлозеленого цвета, не плеохроирует, иногда двойниковой структуры. Часто наблюдается неравномерное окрашивание; в центральной части более светлая окраска, в периферической — более темная. По оптическим константам ($2V = +57$, $+58^\circ$; $CN_g = 42$, 44° ; $N_g = 1,714$; $N_p = 1,690$; $N_g - N_p = 0,024$) пироксен относится к диопсид-авгитам. Ромбический пироксен не встречен.

Оливина меньше, чем пироксена. Чистые зерна редки. Обычно только центральная часть остается неизменной, все же зерно замещено мельчайшим агрегатом пироксена.

Пузыристая лавя отличается от плотной характером основной массы. Стекло здесь черного цвета, слабо просвечивает коричневым; микролитов очень мало.

Из взаимоотношения минералов можно судить, что первым кристаллизовался оливин, который вступал в реакцию с раствором и сохранился только частично. Пироксен и плагиоклаз кристаллизовались одновременно.

Лавя, измененная под влиянием фумарольных газов, приобретает желтый и оранжевый цвет.

Под микроскопом основная масса в ней более светлая, чем в неизменной лаве. Однако показатель преломления у основной массы в некоторых случаях остается еще выше, чем у канадского бальзама.

Вкрапленники плагиоклаза часто полностью разложены и замещены изотропной светложелтой массой. Показатель преломления ее ниже канадского бальзама. Иногда замещение плагиоклаза неполное, остаются тоненькие или внешние каемки или несколько повторяющихся каемок плагиоклаза. Оливин и пироксен начинают изменяться с периферии зерна.

Измененная порода дает сильную реакцию на фтор, и, вероятно, новообразование изотропного агрегата является фтористым соединением. Это подтверждает и низкий показатель преломления изотропного образования, характерный именно для фтористых минералов. В первую очередь замещается плагиоклаз, затем стекло; оливин и пироксен более устойчивы (фиг. 2).

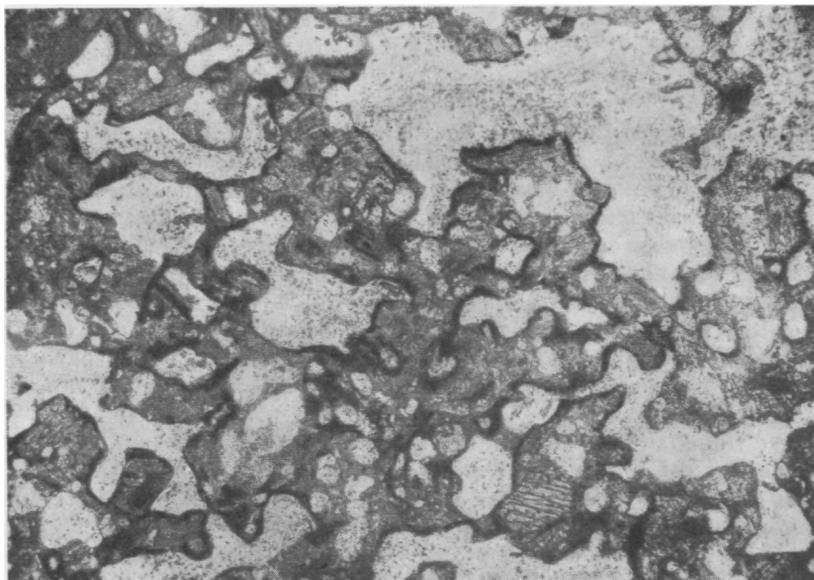
Ниже приводится химический анализ базальта Апахончича, произведенный химиком Н. Н. Шавровой и Лаборатории вулканологии.

При сравнении химического состава базальта Апахончича с химическим составом лав предыдущих извержений побочных кратеров Ключевской сопки мы видим, что по количеству кремнекислоты базальт Апахончича даже более основной, чем Туйлы. Это, на первый взгляд, нарушило стройную схему дифференциации очага Ключевского вулкана, данную в более ранней работе автора (Набоко, 1947). Однако числовые характеристики базальта Апахончича, пересчитанные по методу академика А. Н. Заварицкого, оказались близкими к лаве кратера Козей, находящегося почти на том же уровне и на таком же расстоянии от главного канала, что и Апахончич. Сближающей числовой характеристикой является b — относительное

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛАВЫ АПАХОНЧИЧА

| Окислы | Вес. % | Мол. колич. | Числовые характеристики по А. Н. Заваридному |
|--|--------|-------------|--|
| SiO ₂ | 50,10 | 834 | $a = 8,7$ |
| TiO ₂ | 1,03 | 13 | $c = 9,7$ |
| Al ₂ O ₃ | 19,99 | 196 | $b = 20,9$ |
| Fe ₂ O ₃ | 4,19 | 26 | $s = 60,7$ |
| FeO | 5,02 | 70 | $f' = 42$ |
| MnO | 0,25 | 3 | $m' = 52$ |
| CaO | 8,58 | 153 | $c' = 6$ |
| MgO | 5,98 | 149 | $n = 74$ |
| Na ₂ O | 2,84 | 45 | $t = 1,5$ |
| K ₂ O | 1,52 | 16 | $\varphi = 18$ |
| H ₂ O | 0,21 | — | — |
| Сумма | 99,81 | — | — |

число металлических атомов, принимающих участие в строении решеток феррических минералов. При нанесении числовых характеристик на диа-



Фиг. 2. Пористый базальт, измененный фумарольными газами. X 20

грамму составов лав Ключевской сопки фигуративная точка лавы Апахончича попадает на место, соответствующее гипсометрическому уровню, на котором прорвался Апахончич.

Это кажется не случайным. Лава, изливающаяся в последнее двадцатилетие из кратеров, периодически прорывающихся на склонах Ключевского вулкана, меняется в зависимости от расстояния нового кратера от центрального канала. Это еще раз подтверждает высказанное ранее предположение о наличии гравитационно-кристаллизационной дифференциации в вулканическом очаге.

Происходящие в последнее двадцатилетие извержения Ключевского вулкана (в 1932, 1936—1938, 1945—1948 гг.) не нарушили установившегося равновесия в очаге вулкана.

ЛИТЕРАТУРА

- С. И. Набоко. Извержение Билюкая, побочного кратера Ключевского вулкана в 1938 г. Тр. Лаборатории вулканологии и Камчатской вулканологической станции, вып. 5, 1947.
- С. И. Набоко. Новый побочный кратер Ключевского вулкана, прорвавшийся 23 октября 1946 г. Бюлл. Вулканологической станции на Камчатке. № 16, 1949.