

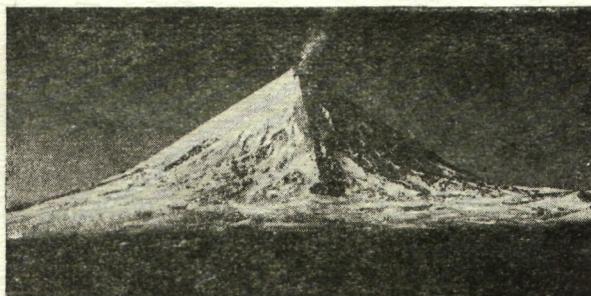
А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р  
КАМЧАТСКАЯ ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

---

*В. В. Зингер*

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ  
НА КАМЧАТКЕ

№ 7



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА • 1939 • ЛЕНИНГРАД

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ  
НА КАМЧАТКЕ**

**№ 7**





Главный редактор издания,  
директор Камчатской вулканологической станции Академии **Наук**  
акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

Ответственный редактор В. И. Влодавец

Редактор Издательства А. А. Оппенгейм

Технический редактор К. А. Гранстрем. — Корректор В. А. Заветновский

Сдано в набор 13 августа 1939 г. — Подписано к печати 26 октября 1939 г.

30 стр. (9 фиг.)

Формат бум. 72 X 110 см. —  $1\frac{7}{8}$  печ. л. — 2.11 уч.-авт. л. — 59 136 тип. зн. в л. — Тираж 500  
Леноблгорлит № 5162. — РИСО № 1206. — АНИ № 578. — Заказ № 767

Типо-литография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

В. И. ВЛОДАВЕЦ

## КАРЫМСКАЯ ГРУППА ВУЛКАНОВ

О действующем Карымском вулкане и о районе, прилегающем к нему, до нашей работы (осень 1938 г.) почти ничего не было известно.

На карте „Вулканы Камчатки“ Н. Келля этот вулкан имеет два названия: „Березовая сопка“ и „Карымская сопка“.

Местное население называет действующий вулкан Карымской сопкой или Карымским вулканом, по имени р. Карымской, протекающей близ этого вулкана.

Название „Березовая сопка“ местное население присвоило 2 потухшим вулканам, находящимся в том же районе. Один из них находится, примерно, на полпути между вулканами Карымским и Малым Семячиком, а второй — близ последнего вулкана, с северо-восточной стороны его.

Почему 2 вулкана, сравнительно близко расположенные друг к другу, носят одинаковое название, осталось не выясненным.

Последний вулкан, расположенный к северо-востоку от Малого Семячика, находится близ истоков р. Березовой, поэтому, мне кажется, будет правильнее сохранить за этим вулканом название Березовый, а вулкан, расположенный между Карымским и Малым Семячиком, назвать Сухой, по имени расположенного вблизи безводного в летнее и осеннее время озера, названного нами Сухим озером.

Район Карымского вулкана оказался очень интересным, так как, помимо самого Карымского вулкана, обнаружено еще 8 потухших вулканов, о которых в литературе ничего до сих пор не было известно. В число 8 не входит Березовый, расположенный у Малого Семячика.

Вулканы Карымской группы расположены в вулканической полосе, вытянутой в ССВ направлении, между Жупановской группой вулканов и группой вулканов Малого Семячика.

Эта полоса представляет собою в районе Карымского вулкана платообразный хребет, высотой около 600 м, сложенный вулканической туфо-брекчией и рассеченный многочисленными глубокими оврагами.

На этом платообразном хребте расположены 9 вулканов. Вулканам Карымской группы даны следующие названия. Вулкан, расположенный к югу от Карымского вулкана на южном берегу Карымского озера, назван вулканом Академии Наук; вулкан к юго-западу от вулкана Академии Наук — вулкан Белянкина, к юго-востоку — вулкан Однобокий.

Вулкан на запад от вулкана Белянкина назван вулканом Крайним; вулкан к юго-западу от Карымского — вулкан Разлатый. Непосредственно к северу от Карымского — вулкан Двор (так его называет местное население); к северу от Двора находится вулкан Соболиный, а к северо-востоку от Карымского — вулкан Сухой.

Вулканы Академии Наук, Карымский, Двор и Соболиный расположены по одному меридиональному направлению, наиболее характерному для этой группы вулканов. Вулканы Разлатый, Карымский и Сухой — по северо-восточному направлению. Вулканы Белянкина и Однобокий как бы опоясывают южную часть вулкана Академии Наук, с другой стороны, они как бы находятся вместе с вулканом Крайним на одной широтной линии.

Возможно, что первые 2 вулкана являются вулканами, возникшими на трещине, образовавшейся в результате кальдерообразного опускания.

Это предположение вызывает дугообразное ущелье, находящееся между вулканами Академии Наук и Однобоким и опоясывающее юго-восточную часть вулкана Академии Наук и Карымское озеро.

### Карымский вулкан

Карымский вулкан представляет собою правильный конус с образующей, составляющей угол с горизонтом около  $28-30^\circ$ . Только западный склон несколько неровный и более крутой по сравнению с другими склонами, так как лава при излиянии, повидимому, выпала себе в рыхлых отложениях вулкана несколько более крутое ложе, и вследствие этого глыбы лавы и в настоящем время от времени отрываются и скатываются вниз. На склоне сохранились до поры до времени остатки лавового потока, которые и создают и большую крутизну и неровность западного склона.



Фиг. 1. Карымский вулкан.  
Фото В. Д. Троицкого.

На остальных склонах конуса вулкана находится почти исключительно вулканический песок, дресва (при этом много пемзовой), лапилли и глыбы лавы. Необходимо отметить, что мы не наблюдали вулканических бомб.

Карымский вулкан по своему строению является стратовулканом.

Сам Карымский вулкан, его конус и лавовые потоки расположены в кальдере опускания, которая срезала, между прочим, почти половину вулкана Двор. Отвесные стенки ее опоясывают Карымский вулкан со всех сторон, за исключением юго-восточной. В этом направлении кальдера прорвана, разрушена и заполнена лавовыми потоками.

Подошва Карымского вулкана, сложенная его лавами, подымается над платообразным хребтом до высоты около 900 м. Далее, до вершины, возвышаются склоны конуса.

На вершине вулкана кратер в поперечнике около 200 м; юго-восточный край его выше на 40 м северного края.

Кратер представляет собою слегка вытянутую по направлению ССЗ—ЮЮВ раковину с очень крутыми стенками, а в северной части даже уходящими под края кратера.

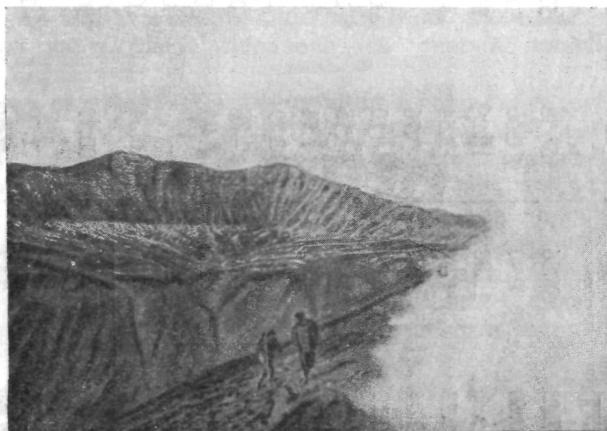
Во время нашего пребывания у кратера и за весь период наших наблюдений за деятельностью вулкана в течение наших полевых работ выделялись интенсивно из кратера огромные количества газообразных продуктов.

Они сильно мешали изучению внутреннего строения кратера. Только временами едва-едва можно было различить на дне кратера дугообразный край жерла, вытянутого в ЮЮВ направлении, и ряд фумарол, расположенных в разных местах южной части кратера.

Из кратера выделялись, главным образом, пары воды и отчасти сернистый газ.

Карымский вулкан является одним из 4 наиболее активных вулканов Камчатки.

Последнее его извержение началось в конце 1934 г. и кончилось в начале 1935 г. В результате этого извержения излилась лава дацитового состава. Это — наиболее кислая лава из ныне действующих вулканов Камчатки.



Фиг. 2. Вершина Карымского вулкана. На заднем плане — вулкан Двор.

*Фото В. Д. Троицкого.*

Химический состав лав двух последних излияний приведен в табл. 1 (образец № 22 — лава последнего излияния; образец № 10 — лава предшествовавшего излияния).

## Вулкан Двор

Близ Карымского вулкана, с северной его стороны, находился вулкан Двор.

Если рассматривать издали эти 2 вулкана, то последний (Двор) кажется соммой первого. В действительности это не так. Первоначально Двор был, повидимому, большим высоким вулканом. Как уже говорилось, кальдерой, внутри которой расположен Карымский вулкан, почти половина его срезана и разрушена. Оставшаяся часть вулкана Двор представляет, повидимому, взрывную кальдеру, от которой сохранилась только северная половина.

Благодаря срезу кальдерой Карымского вулкана можно восстановить с достаточно большим вероятием вулканическую жизнь Двора. Началась она эксплозионными выбросами, потом протекал достаточно длительный период излияния лав, затем сравнительно короткий период эксплозионной деятельности и, наконец, снова лавовые излияния базальтового состава. Химический анализ его приведен в табл. 1.

Компоненты	Карымский вулкан		Вулкан Двор	Вулкан Академии Наук	Вулкан Белянкина	Вулкан Крайний	Вулкан Однобокий	Вулкан Разлатый	Вулкан Сухой
	Обр. № 22	Обр. № 10	Обр. № 36	Обр. № 49	Обр. № 40	Обр. № 42	Обр. № 45	Обр. № 56	Обр. № 59
SiO <sub>2</sub> . . . . .	64.60	63.16	53.52	67.48	66.86	58.38	57.52	51.46	63.54
TiO <sub>2</sub> . . . . .	0.90	1.00	0.63	0.60	0.90	0.80	1.00	0.48	0.66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16.38	16.79	19.16	14.43	15.38	17.24	16.48	19.38	16.14
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1.57	1.81	5.99	1.73	1.07	3.54	4.93	3.70	4.37
FeO . . . . .	3.76	4.04	2.34	2.34	3.40	3.76	4.04	5.60	1.21
MnO . . . . .	0.25	0.14	0.14	0.10	0.09	0.10	0.18	0.14	0.07
MgO . . . . .	1.46	1.93	4.18	1.35	1.39	3.15	2.97	5.33	2.15
CaO . . . . .	4.58	5.30	8.87	3.52	3.28	7.34	6.74	9.23	4.77
Na <sub>2</sub> O . . . . .	4.39	3.97	3.14	3.88	5.06	3.29	3.54	2.73	3.65
K <sub>2</sub> O . . . . .	1.66	1.78	0.80	2.26	1.69	1.23	1.18	0.81	2.21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.37	0.11	0.20	1.14	0.17		0.56	0.18	0.05
Пот. при прок. . . . .			0.88	1.14	0.72	1.30	0.61	1.02	1.23
H <sub>2</sub> O . . . . .	0.00	0.00	0.54	0.18	0.00	0.04	0.50	0.22	0.26
RO	99.92	100.03	100.39	100.15	100.01	100.27	100.25	100.28	100.31
RO . . . . .	1.51	1.60	1.57	1.35	1.53	1,67	1.68	2.02	1.28
RO <sub>2</sub> . . . . .	6.36	6.08	3.98		7.12	5.14	5.06	4.05	5.74
R <sub>2</sub> O : RO	1: 19	1:2.4	1:4.9	1:1.5	1:1.4	1:4.0	1:3.7	1:7.1	1:1.9
α . . . . .	2.82	2.64	1.74	3.42	3.14	2,20	2.16	1.61	2.68
	Дацит		Базальт	Липарито- дацит	Дацит	Анд	езит	Базальт	Дацит

Конечный процесс нам неизвестен, так как вершины вулкана нет. Она снесена взрывом и, повидимому, частично эрозией.

Последним этапом вулканической деятельности вулкана Двор было излияние андезитовой лавы, так как центральная часть середины вулкана заполнена этой лавою с горизонтальной тонкой отдельностью.

### Вулкан Академии Наук

Вулкан Академии Наук расположен на южном берегу Карымского озера, площадью около 8 км<sup>2</sup>. Южные берега этого озера представляют собою края кальдеры вулкана, а южная часть озера—дно вулкана. У самого берега озера находится 18 выходов термальных источников, из которых некоторые кипящие.

Является ли все это озеро дном кальдеры вулкана? Сомнительно! Преобладающая часть озера образовалась скорее эрозионным путем или же путем опускания.

От вулкана сохранилась только южная часть кальдеры. Стенки ее круты, местами отвесно спускаются к озеру. Наружные склоны кальдеры в восточную и южную стороны несколько более пологие, но все-таки достаточно крутые.

В жизни этого вулкана в значительной степени преобладали излияния лав. Обнажения кальдеры у озера сложены вулканическими пирокластическими образованиями; выше — лавами андезито-дацитового состава. Самая верхняя часть существующей, ныне кальдеры сложена липарито-дацитовой лавой, химический состав которой приведен в табл. 1.

### Вулкан Белянкина

Вулкан Белянкина расположен к юго-западу от вулкана Академии Наук и представляет собою кальдеру, открытую на северо-восток. Осталась только половина кальдеры; вся остальная ее часть разрушена.

Внутренние стенки кальдеры крутые. Коренных выходов сравнительно немного, и они находятся в верхней части кальдеры. Судя по ним, а также по осыпям в строении видимой части вулкана, эксплозионные процессы играли незначительную роль.

Лавы вулкана Белянкина — дацитового состава (химический анализ приведен в табл. 1), но, судя по образцам из осыпей, на некотором этапе жизни его лава изменяла состав, становилась более основной андезито-базальтовой и базальтовой.

### Вулкан Крайний

Вулкан Крайний расположен к западу от вулкана Белянкина. Он менее разрушен, чем предыдущие. У него разрушен северный склон, так что мы имеем скорее разрушенный кратер, а не кальдеру.

Вершина этого вулкана сложена из массивного андезита с неправильной и отчасти крупноплитчатой отдельностью.

Химический состав его приведен в табл. 1.

### Вулкан Однобокий

Этот вулкан расположен к юго-востоку от вулкана Академии Наук. Дугообразная долина ущелья отделяет юговосточную часть вулкана Академии Наук от вулкана Однобокого. Северозападная сторона вулкана Однобокого срезана дугообразным обрывом. Склон в северовос-

точную сторону очень пологий. Несколько более крутой — в юго-западную и южную стороны. Этот вулкан дал обильные излияния. Его лавовые потоки прослеживаются далеко, особенно в северо-восточном направлении. В деятельности вулкана Однобокого эффузивная фаза деятельности сменялась относительно маломощной фазой эксплозивной деятельности.

Лава этого вулкана — андезитового состава. Химический состав ее приведен в табл. 1.

### Вулкан Разлатый

Вулкан Разлатый был осмотрен очень бегло, так что о его строении в нашем распоряжении очень мало данных.

Обнажения состоят, главным образом, из вулканической туфо-брекчии. На этом основании можно считать, что в жизни этого вулкана преобладал эксплозивный характер деятельности.

Среди обломков вулканической туфо-брекчии встречаются как андезит, так и базальт.

Химический состав базальта, взятого из крупной глыбы, приведена в табл. 1.

### Вулкан Соболиный

Вулкан Соболиный расположен к северу от вулкана Двора и представляет собою кальдеру, открытую на юго-восток. Большая половина ее разрушена. Коренных обнажений мало. Почти все на вершине кальдеры. По всей вероятности, это был стратовулкан, так как в его строении наблюдаются как вулканические туфо-брекчии, так и лавы андезитобазальтового состава.

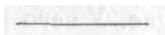
### Вулкан Сухой

Вулкан Сухой расположен между вулканами Двор и Малый Семячик.

Вулкан Сухой почти весь зарос, и коренные выходы наблюдаются только на самой вершине и в некоторых оврагах, образовавшихся на склонах вулкана.

В обнажениях наблюдается плотная дацитовая лава. Значительная часть, повидимому, разрушена и снесена. Химический состав этой лавы приведен в табл. 1.

Таким образом в Карымской группе вулканов преобладают лавы дацитового состава. Из других лав встречаются лавы, уклоняющиеся по своему составу как в сторону липарита, так и в сторону базальта.



А. А. МЕНЯЙЛОВ и С. И. НАБОКО

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА

(с 1 апреля по 1 октября 1938 г.)

В первую половину апреля главный кратер Ключевского вулкана был более активен, нежели во вторую. В те дни, когда кратер открывался, в большинстве случаев он клубил, причем газообразные продукты были часто загружены рыхлым материалом: серый дым выделялся 2, 3, 9 и 11 апреля, и только 12 апреля клубы были белые.

Во вторую половину месяца активность снизилась и кратер либо слабо парил (13, 14, 15, 19, 25, 28 и 29 апреля), либо клубил белыми парами (18 и 26-го). Исключение представляет 21 апреля. На фоне относительно слабых за то время выделений паров из кратера вулкан 21 апреля заработал с особой активностью. Интересно, что характер извержения был таким же, как и в 1937 г., а именно: с утра кратер почти бездействовал, а затем в 14 ч. прорвались первые черные клубы дыма, масса которых быстро увеличивалась. Рыхлого материала при этом было выброшено значительное количество, так как конус, до этого совершенно белый, быстро покрылся серой пеленой вулканического песка. Также сильно заработали в этот день фумаролы на коронке. Эта вспышка активности Ключевского вулкана совпала с извержением Авачинского вулкана.

1, 5, 6, 7, 8, 10, 16, 17, 20, 22, 24, 27 и 30 апреля Ключевской вулкан был закрыт тучами.

Май отличался большим количеством облачных дней: так, вулкан был закрыт круглые сутки в продолжение 20 дней — с 1 по 10, с 14 по 19, с 22 по 24 и 29 мая. Частично он открывался 4 дня — 20, 27, 28 и 30 мая, а открыт совершенно был всего только 7 дней.

Деятельность вулкана проявилась следующим образом: 11, 25, 26, 28, 30 и 31 мая главный кратер слабо парил, а 20, 21 и 27-го — клубил.

12 мая, в 7 ч. 45 м., над кратером образовался пиниеобразный дымовой столб с раздвоенным основанием, высотой в 950 м. В 13 ч. он рассеялся, и из кратера газообразные выделения пошли клубами.

13 мая вулкан интенсивно парил всем кратером; с утра выделения относились в восточном направлении, а с 17 ч. длинная дымовая полоса вытянулась на север по направлению к пос. Ключи. 25, 26 и 30-го на коронке было видно 4 ряда парящих фумарол, вытянутых в широтном направлении, 30-го они работали особенно интенсивно.

В июне было также много облачных дней: из 30 дней — 15 Ключевской вулкан был закрыт тучами (с 3 по 6, с 7 по 13, с 14 по 18, 24 и 25 июня), 7 дней он был открыт частично (2, 13, с 18 по 22 и 26 июня) и только 8 дней открыт круглые сутки.

1 июня конус был окутан розовой дымкой (пепел в атмосфере). На вершине — маленькая облачная шапка, сквозь которую пробивались белые клубы, выделяемые кратером.

13 июня, в 9 ч., пробивающиеся сквозь облако газовые выделения белого цвета поднимались на высоту 2000 м.

17-го тоже сквозь облачную шапку пробивались белые пары, 18-го клубы поднимались на высоту 650 м.

19-го тонкий, полупрозрачный газовый столб из кратера с утра поднимался на высоту 800 м. В 22 ч. 20 м. кратер слабо курил, большая масса выделений происходила из восточной, а меньшая — из западной части кратера. Высота выделений снизилась до 260 м.

20-го, с 10 ч. 15 м., кратер слабо парил (высота 60 м), с 12 ч. было подмечено пульсирующее действие кратера и фумарол на коронке; с 12 ч. 30 м. усиленно заработали на коронке фумаролы, из восточного жерла был выброшен редкий синеватый дымок, из западного жерла и Камули — белый дым. В 12 ч. 45 м. усиление и последующее ослабление действия фумарол на коронке и в жерле кратера происходило одновременно, но восточное жерло, по сравнению с западным, действовало сильнее и продолжительнее.

22 июня кратер открылся только в 18 ч. Весь кратер и фумаролы на коронке и Камули слабо парили. Аналогично действовал вулкан и 23 июня.

После 2 дней облачности (24 и 25-го) кратер открылся 26 июня. Над ним клубы белого пара подымались на высоту 1200 м, а к утру высота их уменьшилась до 500 м. Восточное жерло активно работало, фумаролы парили.

27-го высота подъема газовых выделений достигала всего 120—150 м. Так же, как и накануне, восточное жерло действовало более активно. 28, 29 и 30-го кратер слабо парил (главным образом в юговосточной части); высота выделений в эти дни соответственно была 90, 40 и 1300 м.

Июль характеризовался резким обособлением деятельности в главном кратере двух жерл: восточного и западного. Первое действовало сильнее и чаще. Оконтуривались восточное и северное фумарольные поля на коронке, и наблюдались пульсирующие выделения из отдельных жерл и фумарол.

1 июля слабо парило восточное жерло и сильно работали северные фумаролы на коронке и фумаролы на Камули.

12-го вулкан открылся в 18 ч. 10 м. Главный кратер бездействовал, парили только западные и восточные фумаролы. В 22 ч. 30 м. наблюдались пульсирующие выделения из западного и восточного жерл.

Пульсации газообразных выделений из восточного и западного жерл были неодновременными. Для восточного среднее арифметическое промежутков между выбросами равнялось 30—35 сек., а для западного — 26—30 сек. Северные фумаролы на коронке совершенно не действовали, восточные же слабо парили.

14-го до полудня вулкан был закрыт облаками, после же того его газообразные выделения белого цвета возвышались над кратером на 300—400 м. С 20 до 23 ч. мы тщательно наблюдали пульсацию из всех отверстий его. Восточное жерло выбрасывало чаще других: промежутки между выбросами чаще всего были в 10, 15 и 20 сек., реже в 25 и 30 сек. и совсем редко в 80, 95 и 115 сек.

Западное жерло работало с более длительными перерывами: наиболее частые выбросы следовали через 15 и 35 сек., и нередкими были промежутки в 100—160 сек.

На восточном склоне в начале наблюдения (в 20 ч.) 4 фумаролы работали довольно часто, к 22 ч. остались в действии 3 и к концу наблюдения (в 23 ч.) работала только 1, верхняя, фумарола. Из 3 фумарол наиболее часто выделялись газы и пары из нижней фумаролы:

периоды ее действия были в 30, 40 и 50 сек. Средняя работала все время, хотя с большими перерывами (в 170, 250 и 312 сек.), причем между ними наступали периоды, когда следовали 2—4 выделения почти одновременные, с выбросами восточного жерла (в 20—25 сек.).

15 июля, в продолжение дня, вулкан несколько раз открывался. Кратер то парил, то клубил. В 15 ч. 30 м. парило только одно восточное жерло. В 20 ч. 35 м. наблюдались пульсации. Выбросы восточного жерла чаще и сильнее, чем западного. Восточные фумаролы (нижняя и средняя) связаны своим действием с восточным жерлом, причем наблюдается опаздывание выбросов верхней фумаролы против выбросов из жерла. Подмечена обратная зависимость в их действии: чем сильнее работают фумаролы, тем слабее работает восточное жерло.



Фиг. 1. Вершина Ключевского вулкана 26 июня 1938 г.

*Фото А. А. Меняйлова.*

16-го выделения из кратера происходили из тех же отверстий. Контуры коронки в восточной части слились с самим черным конусом. В 16 ч. 30 м. северные фумаролы парили очень сильно, они располагались грядами на трещинах широтного направления. В 17 ч. северные фумаролы прекратили выделять газы и пары, слабо парили восточные и на Камули, а в 21 ч. все фумаролы коронки прекратили выделение паров. В остальные дни вулкан или слабо парил всем кратером (6, 9, 22 и 28-го), или кратером и северными фумаролами (4, 5, 17, 18 и 20-го), или парил только восточным жерлом (13 и 14-го).

29 июля главный кратер довольно сильно клубил, а 7 и 10-го то парил, то клубил.

11 дней в июле вулкан был закрыт от наблюдателей тучами (2, 3, 8, 21, 23—27, 30 и 31-го).

В августе большую часть месяца (17 дней) Ключевский вулкан был в тучах (2—8, 12—15, 18—21, 26 и 28-го). Открывался он во вторую половину дня 5 раз (9, 10, 16, 23 и 25 августа) и в первую половину дня один раз (11 августа).

За месяц имеется только 7 суточных наблюдений.

Активность кратера и фумарол в августе, по сравнению с июлем, Немного уменьшилась. В основном, кратер слабо парил (1, 9, 11, 16, 17, 24 и 30-го) или слабо клубил (10 и 29-го). Наиболее сильное действие в августе было 22-го числа: из кратера выделялись клубы белого пара, можно было различить деятельность восточного и западного жерл и восточной фумаролы. Во вторую половину дня действие ослабело, а 23-го кратер перестал совершенно действовать.

25-го кратер бездействовал, но фумаролы парили (Камули, северное и восточное поля).

27-го, рано утром, кратер бездействовал, из фумарол же интенсивно струился белый пар. С 11 ч. фумаролы прекратили выделения, а кратер стал парить.

8 августа было вулканическое землетрясение в II—III балла.

Первую половину сентября Ключевской вулкан был закрыт (за исключением 8 сентября), а начиная с 17-го до конца месяца открыт (кроме 20-го).

Особых изменений в деятельности вулкана, по сравнению с предыдущими месяцами, не происходило (парил, клубил), однако количество газообразных продуктов, выделяемых кратером, увеличилось. 18, 19, 22, 23, 25, 26, 28 и 30 сентября кратер парил; 17, 21, 24 и 27-го — клубил.

17-го активно действовали восточные фумаролы, 18-го в северном поле коронки хорошо были видны парящие трещины широтного направления.

24-го кратер клубил, а восточные фумаролы и фумаролы на Камули парили. Также над Радистом и Перевальным были видны белые пары.

27-го главный кратер клубил, а северные фумаролы на коронке парили 5 „грядками“.

28-го работали восточное жерло и фумаролы Камули.

#### Западный склон конуса Ключевского вулкана по наблюдениям на нем 29—31 мая 1938 г.

Необходимость исследовать западную часть конуса Ключевского вулкана появилась с прорывом там паразитических кратеров в 1937 г. Выполнить же это удалось лишь в конце мая 1938 г.

Остановившись лагерем на перевале (2700 м) между Ключевской и Плоской сопками, мы вблизи обнаружили несколько слабо паривших трещин с температурой не выше 50° С. Вверх по склону также были видны парящие трещины. В нижних трещинах, на стенках, наблюдались в значительных количествах белые возгоны. Те же возгоны были на камнях, расположенных грядочками и вытянутых вдоль склона на поверхности лавово-грязевого потока. Трещины, идущие вдоль склона, — крупные, поперечные же много мельче. Внизу преобладают последние.

При подъеме мы наблюдали следующее: на высоте 2700—2800 м парящие трещины имеют направление 25° и 45° на северо-восток. На высоте 2870 м была осмотрена трещина в лавовом потоке, длина которой 20—30 м, ширина 10 и более сантиметров, направление 95° на юго-восток. Температура газовых выделений, вероятно, выше 500°; возгоны на стенках — белого и красного цветов. При взятии пробы газа доносился из глубины шум. Это, вероятно, был треск остывающей лавы.

На высоте 3170—3235 м встречалось много трещин с выделяющимися газами, температура их также высокая. На высоте 3060—3200 м лавовый поток более или менее явственно обособлен.

На высоте 3310 м мы остановились у правой (по склону) стенке трещины лавового потока для взятия проб и образцов. Здесь стенка возвышается на 1—1.5 м; на ней — возгоны зеленого, желто-оранжевого и красного цвета. Температура высокая: бумага, брезент и дерево обугливались. В выделениях ощущался запах соляной кислоты. Параллельно первой трещине, на расстоянии, примерно, 20 м, идет лавовая гряда. Пространство между ними представляет собою опущенную часть лавового потока. По бокам, на некотором удалении, возвышаются утесы льда, обрывы которых того же, примерно, направления (азимут СВ 40°), как и в упомянутых стенках лавы.

При подъеме мы достигли высоты 3420 м;<sup>1</sup> выше и ниже этого пункта, около правого ледяного утеса, расположен ряд парящих трещин. 29 мая с перевала было видно, что газовые выделения здесь были желтовато-коричневого цвета, а еще ранее мы видели там даже выброс (клуб) такого же цвета. 31 мая в этом месте выделялся пар белого цвета.

С высоты 3420 м и выше видны нагромождения лавы и обломков до самого кратера. У самой вершины возвышается лавовый поток Камули, имеющий форму треугольника, напоминающий конус выноса. В конце его лежит громадная каменная глыба (см. Бюллетень Вулканологической станции, № 5). Кроме него, на югозападном склоне лежит еще одна глыба, размером меньше первой. Камули в верхней части сильно парил, в нижней части было видно большое пятно возгонов оранжевого цвета.

Кратер Ключевского вулкана имеет неглубокую ковшеобразную выемку, открытую на запад. Высота ее около 160 м. Каменная глыба как раз лежит у устьевого, а поток Камули расположен в средней ее части.

Лавовые потоки и ковшеобразная выемка, несомненно, облегчают подъем к кратеру. Горячие потоки на склонах представят при подъемах в следующие годы возможность установить удобный (теплый) лагерь на высоте 3300 м.

Кроме лав и шлаков, мы видели большое количество бомб типа „хлебной корки“. Большое количество их сосредоточено в конце потоков.

Следы водных потоков видны на ледниках; грязевые же потоки, образовавшиеся также при извержениях, дали относительно большое поле выноса. Последнее видно на фотографии (фиг. 2). Для сравнения помещается фотография того же места, снятая в 1937 г. (фиг. 3), до образования западной трещины. Для ясного представления об указанных изменениях необходимо напомнить, что фиг. 3 снята несколько севернее и выше (3600 м), чем фиг. 2.

Основные массы паров и газов выделялись из южной части главного кратера; фумаролы работали на Камули, в ковшеобразной выемке и на трещине на северном склоне. 31 мая, в 12 ч. 07 м., на высоте 2870 м мы услышали со стороны кратера глухой рокот и почувствовали сотрясение почвы.

При посещении 30 мая домика станции на склоне вулкана мы обнаружили, что в окнах из 12 стекол выбито: 4 стекла с восточной стороны, столько же со стороны вулкана и одно стекло с западной стороны. С последней же стороны сорваны с крыши 3 доски. В прошлом 1937 г. стекла были целыми, только со стороны вулкана они были несколько абрадированы пеплом и пылью. Вероятно, это произошло по причине более сильных ветров, бушевавших зимой, или же вследствие падения на домик лапилли при извержениях (?).

<sup>1</sup> Восхождение до высоты 3420 м сделано А. А. Меняйловым с рабочими В. П. Мартыновым и В. Т. Ушаковым.

В сводке за последний квартал 1937 г. (Бюллетень Вулканологической станции, № 6) мы останавливались на характере действия западной трещины и отмечали необходимость сверить описанные наблюдения, произведенные с далекого расстояния, с фактическим состоянием ее при позднейшем посещении. При этом последнем оказалось, что в хаосе нагромождений продуктов извержений трудно выделить или найти центры действия. Однако в месте нахождения „Радиста“ мы наблюдали небольшое количество трещин и фумарол, а описанные трещины и сбросы (3300 м) как раз могли быть той трещиной, по которой газы и магма (лава и бомбы) проникали из канала вулкана. Предположение о росте конуса у „Радиста“ не подтвердилось. У Перевального также нет более кратера и жерлч, только многочисленные, слабо парящие трещины косвенно указывают на его прежнее местоположение. Одно лишь несомненно, что на западном склоне Ключевского вулкана проходит большая трещина, примерно, широтного направления, которая на поверхности проявилась в виде более мелких трещин и отдельных отверстий (кратеры Радист, Перевальный).

В конце мая 1938 г. западная трещина продолжала действовать, как это описано выше, но эта активность теперь, по сравнению с прежней, настолько мала, что ее уже (с 3 апреля 1938 г.) со станции не видно ни невооруженными глазами ни в бинокль.

Лава, бомбы и пепел. *Образец № 292*, взятый с лавового (еще горячего) потока на западном склоне Ключевского вулкана, на высоте 3310 м, имеет темносерый цвет с серыми вкрапленниками плагиоклаза (в поперечнике до 1 мм) и темнозеленого пироксена (в поперечнике 2—3 мм). Лава слегка пористая.

Под микроскопом наблюдаются в мелкозернистой и стекловатой основной массе вкрапленники плагиоклаза, пироксена и оливина. Большинство вкрапленников трещиноваты.

Вкрапленники плагиоклаза в большей своей массе не имеют прямоугольных очертаний, им присущи более округлые и неправильные формы. В них видны включения зеленого и непрозрачного стекла. Они расположены то во внутренней, то во внешней зонах. В последней имеются также включения микролитов. Один вкрапленник заключен в непрозрачное, черного цвета, вещество (вероятно, стекло с окислами железа). Вкрапленники моноклинного пироксена зеленого цвета в шлифе встречены не крупнее 1 мм в поперечнике.

Вкрапленники оливина часто имеют характерные шестиугольные разрезы. Оливин бесцветен, неизменен. Он мельче других вкрапленников.

Основная масса состоит из стекла, микролитов плагиоклаза и зерен пироксена. Стекло зеленое, прозрачное и, местами, бурое и даже непрозрачное. Показатель преломления больше, чем у канадского бальзама. В одном микролите в зоне  $\wedge$  (010) удалось измерить угол погасания, равный 31—32°, соответствующий № 56.

Ромбический пироксен-гиперстен представлен в виде призмочек, зерен и игл. Он плеохроирует: по  $n_p$  — розовым,  $n_g$  — зеленовато-голубым. Рудных зерен в шлифе немного.

Судя по микроскопическому анализу, эта порода может быть отнесена к базальту.

*Образец № 293* представляет собою бомбу типа „хлебной корки“, взятую со склона Ключевского вулкана 31 мая 1938 г. В изломе этот образец мелкопористый, и на матовой поверхности его выделяются кристаллы пироксена с голубой побегалостью.

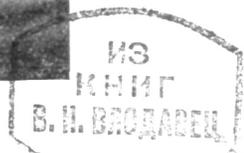
Под микроскопом в черной, местами прозрачной, стекловатой основной массе видны вкрапленники плагиоклаза, пироксена и оливина.

Вкрапленники плагиоклаза, в виде неправильных и округлых разрезом, зонально запыленных стеклом, в поперечнике достигают 1.5 мм.

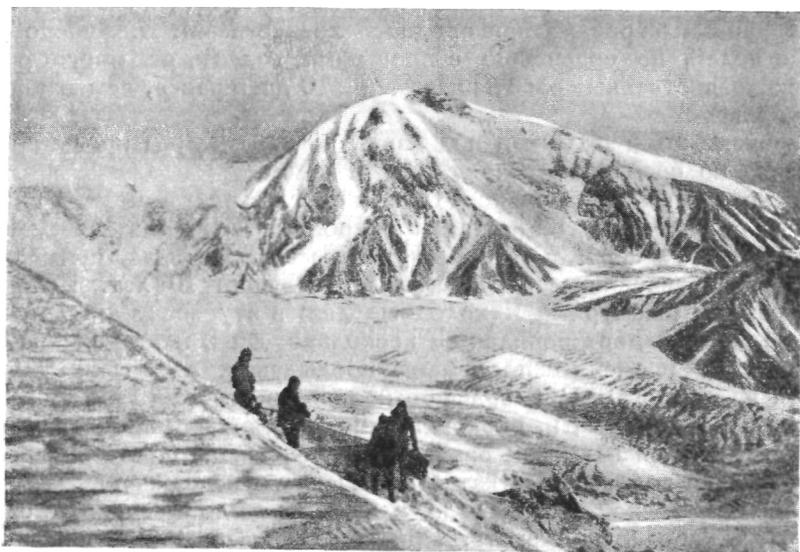


Фиг. 2. Грязевый поток на леднике Эрмана.  
На заднем плане сопки Средняя и Ближняя Плоская.

*Фото А. А. Меняйлова 30 мая 1938 г.*



Вкрапленники моноклинного пироксена — зеленого цвета, в основной массе плохо индивидуализированы. Контуры их нерезки и расплываются в основной массе. Размер минералов в поперечнике до 1 мм.



Фиг. 3. Склон Ключевского вулкана.  
На заднем плане сопки Ближняя Плоская и Средняя.

*Фото П. Н. Дьяконова 18 июля 1937 г.*

Бесцветный оливин имеет опацитовую кайму и в некоторых зернах желто-оранжевые вторичные продукты видоизменения.

В отличие от образца № 292 эта порода хуже раскристаллизована, в особенности это касается пироксена. Остывание происходило, повидимому, более быстро.

На основании предварительного просмотра под микроскопом некоторых шлифов, мы видим различие лав, излившихся из кратера Ключевского вулкана, с одной стороны, и побочных кратеров, как 1932 г.,<sup>1</sup> так и 1938 г., — с другой стороны. Различие заключается, во-первых, в наличии гиперстена и, во-вторых, в структуре — особенно в стекле. В лаве кратера Ключевского стекло зеленое, прозрачное, а в лаве паразитических кратеров — полупрозрачное или непрозрачное.

*Образец № 291* вулканического пепла собран с крыши дома в г. Петропавловске 21 апреля 1938 г. Он представляет собою светло-серую, с дымчатым оттенком, рыхлую массу с частицами, диаметр которых менее 0.25 мм.

Под микроскопом обнаружены: плагиоклаз, пироксен, магнетит и вулканическое стекло. Минералы в большинстве случаев отделены от грязеовато-зеленого вулканического стекла. Обломки минералов и стекла имеют частью угловатую, частью округлую форму, плагиоклаз же — зачастую форму плитчатую. Ноготкообразные формы и включения пузырьков почти отсутствуют.

#### О некоторых явлениях в связи с извержениями пепла

Вулканическим пеплом за зиму 1937—1938 г. были покрыты значительные пространства снежного покрова. Это обстоятельство существенно сказалось на некоторых явлениях весной. Так, с началом снеготаяния поверхность снега оказалась покрытой черным слоем пепла и езда на собаках была очень затруднительна.

Благодаря пеплу таяние снега весной было настолько интенсивным, что оседание его за каждый день было заметно на-глаз.

По данным агронома пригородного хозяйства М. Я. Лубской, снег сошел с полей, по сравнению с прошлыми годами, на много раньше, и сельскохозяйственные работы начаты на 10 дней ранее, чем в прошлые годы.

Весенние воды р. Сухой под лавой кратера Туйлы прошли раньше на 1 месяц по сравнению с предыдущим годом.

Точно так же необычайное таяние снега в текущем 1938 г. оказалось и на р. Камчатке. По данным гидролога А. М. Матвеева, подъем воды в реке начался и достиг большой высоты раньше, примерно, на 1 месяц по сравнению с подъемами предыдущих 10 лет. Вследствие плохой погоды (пасмурные и холодные дни) в эту весну подъем воды в реке задержался, остановился на несколько дней, и второй максимум уже совпал по времени с подъемами предыдущих лет. Таким образом, несмотря на исключительно большое количество снега в 1938 г. [подъем воды имел 2 максимума и, следовательно, растянулся на более длительное время (начался на месяц раньше и окончился на полмесяца позже)], была устранена возможность катастрофического паводка.

Зимой и весной этого года в районе было несколько случаев желудочных заболваний скота. При вскрытии одной павшей лошади обнаружены в желудке отложения пепла. Последний попал внутрь вместе с кормом (сеном и травой).

<sup>1</sup> В. И. Влодавцев. Об одном из современных камчатских базальтов. Тр. Петрограф. инст. Акад. Наук СССР, вып. 6, 1934.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прежде всего необходимо отметить изменения формы конуса Ключевского вулкана. Необычность строения вершины была замечена еще в феврале—марте, 21 апреля впервые вырисовывалась коронка, имевшая раньше белый цвет. Позднее на ней стали ясно заметны выделения из фумарол. Наконец, с 6 июня коронка почернела, резко выделяясь на белом конусе. Она образована многочисленными извержениями лавы в 1937—1938 гг. (фиг. 1).

Однако зимой выпадающий снег и образующийся лед на коронке не стаивали, и только с наступлением более теплых и длинных дней этот покров таял. Тепла эндогенного (тепло лавы и газов) вместе с экзогенным (солнечное тепло и инсоляция) стало более чем достаточно, чтобы растопить накапливающиеся осадки в ночное время и во время пурги. Здесь большое значение, конечно, играет фумарольное тепло, которое, может быть, возникло с открытием трещин на коронке, возможно в связи с усиленным действием вулкана 21 апреля. Одна трещина — меридиональная и 3—4 трещины, менее ясно выраженные, ей перпендикулярны, т. е. они близки к широтному направлению. Действие последних наблюдалось 25 и 31 мая с пос. Ключи, а 30 мая с домика на Ключевском вулкане.

Нельзя не подчеркнуть изменений на западном склоне и, в частности, западного края кратера. В 1936 г., будучи на кратере, мы наблюдали здесь просто трещину, ущелье с зубчатыми стенками. При восхождении в следующем году оно стало более расширенным, а в 1938 г. здесь уже образовалась ковшеобразная выемка (высотой в 160 м), открытая на запад.

Замечательным является совпадение извержения Авачинского вулкана 21 апреля и вспышка активности Ключевского.

Действие Ключевского вулкана в эти месяцы было слабым. Первое время он непрерывно парил: выделения обычно садились на вершину так, что высоту нельзя было измерить. Она была около 100 м. Только иногда через облака пробивались клубы дыма, подымавшиеся более высоко. 12 мая впервые за это время появился пиниеобразный столб, высотой в 950 м. С 18 июня заметно увеличилась высота выделений, и с этого времени она стала меняться (то выше, то ниже). С 25 июня можно было наблюдать не только суточные колебания, но и более кратковременные. Стала проявляться пульсация и перемежаемость выделений из двух жерл кратера, обособилось действие восточного и северного фумарольных полей на коронке.

В августе активность снизилась (кратер в это время чаще всего парил), а в сентябре, при том же характере действия, газообразные продукты из кратера стали выделяться в большем количестве.

Западная трещина последнее время не активна.

А. А. МЕНЯЙЛОВ и Н. Ф. СОСУНОВ

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АВАЧИНСКОГО И МУТНОВСКОГО ВУЛКАНОВ**

(апрель—сентябрь 1938 г.)

**Авачинский вулкан**

В апреле—7 и 8-го—парил, 10-го—был закрыт, 12-го—парил в югозападной части кратера. Выделения газообразных продуктов происходили стремительно. 13-го—парил, 17-го—клубил, 18-го—сильно клубил, 20-го—действовал чрезвычайно сильно. В 13 ч. 16 м. произошел выброс пепла и бомб. Выбросы были высотой до 500 м. 21-го с раннего утра со стороны вулкана часто раздавались мощные раскаты грохота (описание извержения см. в „Бюллетене Вулканологической станции“, № 6). 24 апреля вулкан был закрыт облаками. Туристы, во главе с Г. И. Малаховым, при подъеме к кратеру, наблюдали сильные выделения газообразных продуктов. 27-го—парил, 28-го—парил утром сильно, а вечером слабее. Выделения были высотой до 120 м, 29-го—парил очень слабо (90 м), 30-го—днем парил слабо, а вечером совершенно бездействовал.

В мае Авачинский вулкан действовал почти без изменений: белые пары и клубы выделялись со средней интенсивностью. Конус большее время оставался черным. Выделения были высотой от 60 до 200 м.

1, 4, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 22, 23, 25, 26, 27 и 29 мая кратер Авачинского вулкана непрерывно выделял газообразные продукты. Высота выделений в указанные дни, соответственно, равнялась: 150, 100, 90, 90, 60, 60, 90, 120, 60, 60, 90, 150 и 90 м; 25 мая кратер парил исключительно слабо.

2, 6, 9, 15, 20, 24 и 30 мая из кратера клубились газообразные продукты. В эти дни клубы вздымались над кратером, соответственно указанным числам, на высоту 120, 150, 150, 120, 150, 180 и 180 м.

3, 5, 7, 10, 16, 18, 19, 21, 28, и 31 мая кратер был закрыт облаками.

Из приведенных данных, характеризующих высоту подъема, видно, что клубы газообразных выделений поднимаются несколько выше, нежели выделения в виде непрерывных струй.

В июне характер действия вулкана был почти тот же; выделения были белого цвета.

1, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 18, 21, 23, 27 и 30 июня кратер Авача непрерывно парил. Соответственно перечисленным дням, выделения были высотой в 90, 120, 120, 120, 240, 90, 180, 90, 120, 150, 90 и 120 м.

6, 11, 20, 22, 28 и 29 июня кратер клубил. Соответственно, в эти дни высота подъема клубов над кратером следующая: 180, 270, 300, 270, 180 и 240 м. Наиболее интенсивно действовал вулкан, как видно, 20 и 22 июня. Высота подъемов клубов больше, чем в мае.

2, 3, 4, 13, 15, 16, 17, 19, 24, 25 и 26 июня вершина вулкана была закрыта облаками.

В июле характер деятельности вулкана Авача был следующим: 1, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 20, 21, 25, 26, 28, 29 и 30-го кратер парил, а 4, 6, 22 и 24-го он клубил. Остальные дни вулкан был закрыт облаками. Высота выделений, соответственно перечисленным дням, для первого ряда—120, 120, 90, 120, 90, 120, 120, 180, 120, 150, 90, 120, 90, 180 и 180 и для второго ряда— 240, 210, 240 и 120 м.

Из кратера Авача 3, 4, 10, 12, 18, 21, 25, 27, 28 и 31 августа выделились пары и газы; 5, 6, 11, 16, 17, 19, 22, 23 и 30 августа они выделились в виде клубов; остальные дни кратер был закрыт.

Высота подъема соответственно первому ряду чисел—120, 210, 90, 120, 90, 120, 150, 150, 90 и 150 и соответственно второму ряду— 240, 210, 240, 210, 180, 120, 210, 240 и 210 м.

8 сентября характер деятельности вулкана следующий: 1, 2, 3, 5, 9, 14, 18, 23, 28 и 30 сентября он парил; 4, 10, 11, 22, 24 и 29-го —клубил. Высота, соответственно поименованным числам, для первого ряда—120, 90, 120, 180, 120, 180, 180, 120, 180, 120 и 180, и для второго ряда — 240, 180, 150 и 240 м.

4 сентября, в 10 ч., произошло извержение Авачинского вулкана, сопровождавшееся излиянием лавы. 5 сентября вечером наблюдалось несколько сильных эксплозионных выбросов; 6 сентября, от 21 до 23 ч., наблюдались небольшие излияния лавы; 7 сентября, примерно в те же часы, наблюдался ряд небольших эксплозионных выбросов.

По сведениям, полученным от т. Абрамова, 3 туриста, при подъеме к кратеру вулкана, 25 сентября наблюдали сильный выброс вулканических бомб, в результате которого они значительно пострадали.

### Мутновский вулкан

Об этом вулкане, вследствие его большей удаленности от г. Петропавловска (откуда ведутся за ним наблюдения), даются только очень краткие сведения об его деятельности.

29 и 30 апреля, 9, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28 и 29 мая, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 18, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29 и 30 июня кратер Мутновского вулкана непрерывно парил.

9 и 27 апреля, 1, 5, 12 и 25 мая кратер клубил. Остальные дни, не перечисленные выше между 7 апреля и 30 июня, вершина Мутновского вулкана была закрыта облаками.

В 3-м квартале года Мутновский вулкан действовал следующим образом: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 20, 21, 24, 25, 26, 28 и 29 июля, 3, 5, 6, 17, 18, 21, 22, 25, 27, 28 и 31 августа, 1, 2, 4, 9, 11, 22, 23, 28 и 29 сентября вулкан парил, а 3 и 8 июля, 4, 11, 12, 16, 19, 23 и 30 августа, 3, 5, 10, 14, 18, 24 и 30 сентября—клубил.

### Сопоставление деятельности Авачинского и Мутновского вулканов

Из всех дней, когда вулканы были открыты, видно, что характер выделений 29 и 30 апреля, 11, 14, 17, 22, 23, 26 и 29 мая, 5, 7, 9, 10, 14, 18, 21, 27 и 30 июня однотипен у обоих вулканов. В остальные же дни характер их деятельности не совпадает.

А. А. МЕНЯЙЛОВ и Н. А. СОЛОВЬЕВ

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАРЫМСКОГО И ЖУПАНОВСКОГО ВУЛКАНОВ**

(с 18 по 30 июня 1938 г.)

**Карымский вулкан**

18 июня вулкан был закрыт. 19-го с утра до вечера он парил слабо, а с 20 ч. его деятельность усилилась. Выделения белого цвета стелились по склону конуса вулкана.

20 июня с утра до полудня вулкан действовал со средней интенсивностью. В 13 ч. 20 м. ощущалось землетрясение, силою в III балла; в это время действие вулкана было слабое. Выделялись газообразные продукты серого цвета, которые стелились по конусу. 21-го конус был закрыт облаками.

22-го с утра вулкан был закрыт; с 12 ч. выделялись довольно интенсивно пары серого цвета. Вечером выделения из кратера были белого цвета. Объем их уменьшился.

23-го газообразные продукты выделялись белого цвета, со средней скоростью.

26-го вулкан был закрыт. 27-го — с утра был закрыт; в середине дня — сильные газообразные выделения белого цвета, вечером — серого цвета. 28-го — выделения средней интенсивности — с утра белого, а в остальную часть дня серого цвета.

29-го — с утра был закрыт туманом, с полудня выделял пары газа со средней интенсивностью. Цвет выделений в середине дня серый, в конце дня темносерый. Вечером выделения стелились по склону конуса вулкана.

30-го — действовал слабо, выделения были еле видны над кратером. Цвет выделений утром серый, в полдень темносерый; к вечеру вулкан был закрыт туманом.

**Жупановский вулкан**

18—21 июня конус вулкана был закрыт облаками. 22 июня с полудня вершина открылась. В полдень вулкан действовал со средней интенсивностью, выделения стелились по склону конуса. Вечером действовал, сильно дымился в 2 местах.

23-го — действовал со средней интенсивностью. Высота выделений в 8 ч. была незначительная, в полдень увеличивалась.

24—27 июня вулкан закрыт. 27-го — к вечеру открылся, действо-вал слабо.

28 июня — открылся только в середине дня, действовал сильно. Одна треть конуса была покрыта выделявшимся дымом.

29-го — был открыт только в середине дня; действовал очень сильно: вся вершина была покрыта клубами дыма.

30-го — в то же время дымил со средней интенсивностью, дым стелился и покрывал вершину.

Газообразные выделения все эти дни были белого цвета.

Для сравнения приводим индексы,<sup>1</sup> характеризующие подъем выделений обоих вулканов.

Таблица 1

Вулканы	Числа												
	22		23		27		28		29		30		
	Часы												
	12	20	8	12	12	20	8	12	20	12	20	8	12
Карымский . . . . .	3	1	1	5	7	5	4	4	4	3	2	0	0
Жупановский . . . . .	2	3	0	2		1		8		19			0

Наиболее сильно выделял газы и пары Карымский вулкан 23 и 27 июня, а Жупановский—28 и 29 июня. Для Карымского — характерны зрелые от времени выбросы серого и темносерого цвета, т. е. выбросы, насыщенные рыхлыми продуктами (пеплом и песком). В день землетрясения 20 июня интенсивность выбросов изменилась, а именно, во время землетрясения они (выбросы) уменьшились.

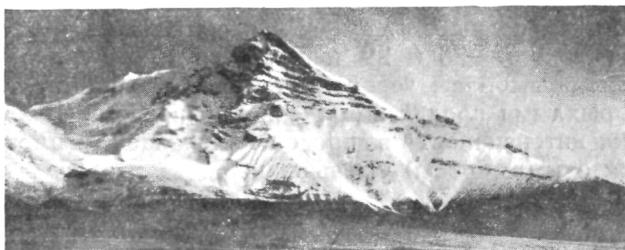
<sup>1</sup> Индексы обозначают относительное возвышение выделений над кратером, определяемое каждый раз с места наблюдения, в миллиметрах, на вытянутую руку.

А. А. МЕНЯЙЛОВ

**ПОСЕЩЕНИЯ ВЕРШИН ВУЛКАНА ШЕВЕЛУЧ И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ****в 1937—1938 гг.**

При общем геолого-петрографическом изучении массива вулкана Швелуч, нами были сделаны восхождения на Главную и Кратерную вершины.

Исследуя подступы к вершине в юговосточной части массива в 1937 г., мы убедились в невозможности подъема с этой стороны. В летний сезон 1938 г. было организовано восхождение по северному склону вулкана.



Фиг. 1. Южная сторона Швелуча.

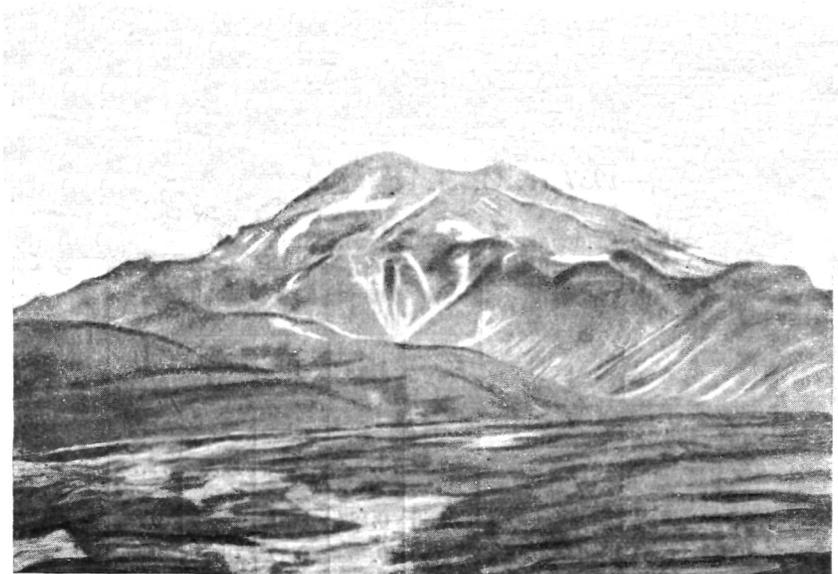
*Фото К. К. Турбабо.*

Группа составила из 3 человек: А. А. Меняйлов, П. Н. Дьяконов и Н. И. Волченков. Лагерь был установлен на высоте 1800 м. Выждав благоприятную погоду, мы 2 августа начали подъем. До лагеря мы поднимались по водораздельному (между вершинами рр. Маимли и Ильчиночь) хребтику до высоты 1800 м. Подъем шел по направлению, примерно, с севера на юг. До высоты 2400 м он пролегал по леднику, здесь же мы вступили на „каменный барьер“. На высоте 2770 м каменный склон кончился, и мы перешли на ледник, пересеченный трещинами. По леднику мы сначала поднялись на седловину, а потом на Главную вершину (3298 м). Затем, перейдя седловину, поднялись на соседнюю (западнее) вершину, названную нами пиком Лебедева.

На этих вершинах мы не обнаружили никаких признаков действия фумарол. Отсюда видна была лишь большая фумарола на Кратерной вершине, исследованная нами еще в прошлом году. Подъем и спуск к палатке заняли 14 час. 15 мин.

Для исследования современного проявления вулканизма Швелуча были сделаны: 1) восхождения: два—в 1937 г. и одно—в 1938 г. на Кратерную вершину (2700 м); 2) спуск в кратер и 3) посещение юго-западного фумарольного поля.

Восточная половина по краю кратера имеет много парящих фумарол. Наиболее крупная из них—на южном склоне, на высоте 2270 м, дает струи паров воды, высотой до 100—150 м. Довольно сильные 2 фумаролы имеются на дне кратера, расположенные уже в западной половине кратера. Температура фумарол колеблется от 72° до 100°. Состав выделений—преимущественно пары воды, сероводород и углекислота (см. Бюллетень Вулканологической станции, № 4, стр. 18).



Фиг. 2. Северный склон Шивелуча.

*Фото П. Н. Дьяконова.*

На югозападном склоне, на паразитическом конусе, расположенном в вершине р. Каран, имеется несколько парящих фумарол. Последние расположены на юговосточном склоне паразитического конуса. Фумаролы имеют температуру от 69 до 93° и выделяют, главным образом, пары воды.

При сравнении данных, добытых при восхождении на Главную и Кратерную вершины Шивелуча, с соответствующими данными 1909 г., оказалось, что фумаролы здесь с 1909 г. не претерпели особых изменений. Фумаролы же, расположенные в кратере и на югозападном склоне, в литературе не были известны.

К. И. Богданович, исследуя Шивелуч, упомянул о том, что действие его переместилось несколько южнее. Вероятно, в год его путешествия (1897) было усиление действия именно Каранского фумарольного поля, поскольку нет иного действующего поля или признаков его в других местах массива (например на Главной вершине).

С. И. НАБОКО

**ГАЗЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ ФУМАРОЛ ТУЙЛЫ в 1938 г.**

Автором данной статьи в 1938 г. продолжалось исследование газообразных продуктов побочного кратера Туйлы.

Взятие и анализ газовых проб производился тем же методом, каким проводил их в 1935—1937 гг. И. З. Иванов.<sup>1</sup>

Таблица 1

Сводка анализов газов и температур Туйлы

Фумаролы	Время взятия пробы	Температура фумарол в °С	Содержание отдельных компонентов в газовой смеси					Примечание
			H <sub>2</sub> O	HCl	CO	O <sub>2</sub>	N и др.	
Фумарола № 5	1937 20 IX	420	51.5	1.02	0.21	19.89	79.76	H <sub>2</sub> O, в мг на 1 л газа
	1938 5 I	465	4.68	0.125	0.31	18.01	81.68	
	8 III	500	10.60	0.068	0.89	18.51	81.66	
	23 VI	445	19.29	0.052	0.89	20.57	78.54	
Фумарола № 6	1938 5 I	430	34.0	0.12	0.36	19.70	79.94	
	8 III	475	23.04	0.086	0.89	18.68	80.43	
	23 VI	425	11.02	0.080	0.19	20.94	78.87	
Фумарола № 17	1937 20 IX	385	27.3	0.088	1.09	20.56	78.35	
	1938 5 I	360	5.1	0.083	0.67	20.89	78.44	
	8 III	340	97.3	0.36	0.72	19.44	79.84	
	23 VI	290	31.76	0.32	0.31	20.72	78.97	
Фумарола № 18	1938 5 I	415	50.34	0.087	0.08	20.57	78.56	
	8 III	415	30.90	0.08	2.46	20.09	74.45	
	24 VI	375	16.53	0.076	0.36	20.32	79.32	
Фумарола № 19	1938 5	320	44.5	0.184	2.31	21.04	76.65	
	8 III	300	38.7	Нет	0.66	20.70	78.64	
	24 VI	280	32.6	0.53	0.35	20.86	78.79	

<sup>1</sup> Бюлл. Вулканол. ст., № 1 (1937).

Таблица 2

Результаты качественного опробования фумарол Туйлы

Время анализа	№ фу- марол	HCl	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	F	Реакция
23 VI 1938	5	+++	++++	+	0	Кислая
	6	+++	++++	0	0	„
24 VI 1938	18	++++	+	+	+?	„

Примечание. Знак + означает: присутствует. Количество крестиков показывает относительную степень интенсивности реакции; 0 означает: отсутствует.

В июне 1938 г. на фумаролах № 5, 6 и 18 было произведено качественное опробование газа. Оказалось, что в последнее время в газовой смеси, в кислой части, появились, кроме соляной кислоты, сернистая и угольная кислоты. Для обнаружения сернистой кислоты газ в количестве 10 л пропущен через раствор иода, для соляной кислоты — через раствор азотнокислого серебра, для углекислоты — через раствор окиси бария. Фтор определялся по помутнению капли воды, помещенной на стеклянной палочке, и по разведению последней.

На фумаролах № 5 и 6 реакция на сернистую кислоту более заметная, чем на соляную, а на фумароле № 18, наоборот, реакция на сернистую кислоту очень слабая.

Появление CO<sub>2</sub>, вероятно, связано с понижением температуры фумарол, а SO<sub>2</sub>, может быть, — с открытием трещины на фумароле № 5, которое, в свою очередь, стоит в связи с прорывом новых паразитических кратеров на восточном склоне, тем более, что на последних сернистая кислота также находится в газовой смеси.

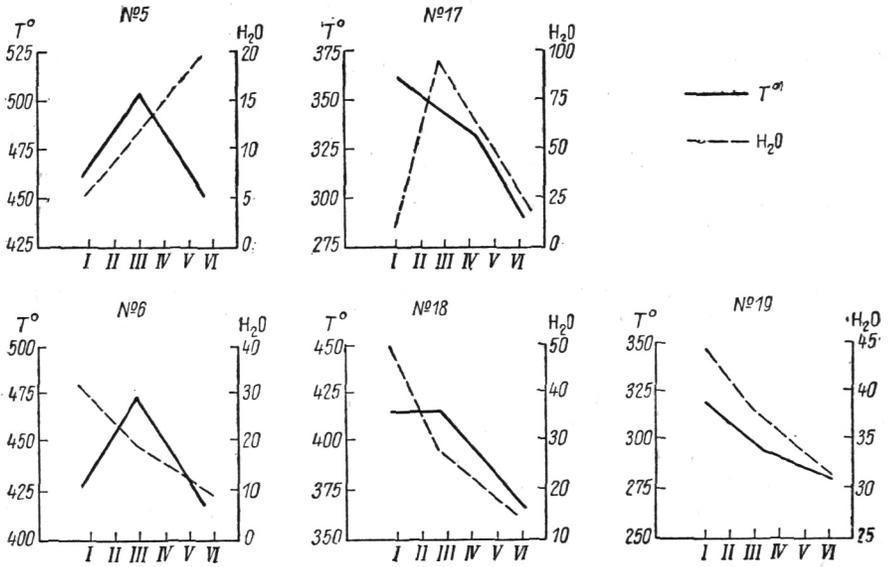
На фумароле № 5, по сравнению с ее состоянием в 1937 г., температура в марте 1938 г. скачкообразно повысилась, а потом снова начала падать. Количество паров воды за год все время повышалось, а количество соляной кислоты соответственно понижалось (фиг. 1). На фумароле в марте была обнаружена трещина, близкая к широтному направлению, имеющая температуру 400—500°. На стенках ее осели прекрасные возгоны нашатыря и других еще неопределенных соединений.

На продолжении этой трещины находится фумарола № 6, и на ней, так же как и на фумароле № 5, температура резко повысилась. Все это, по моему мнению, стоит в прямой связи с прорывом на трещине, также близкой к широтному направлению, ряда побочных кратеров.

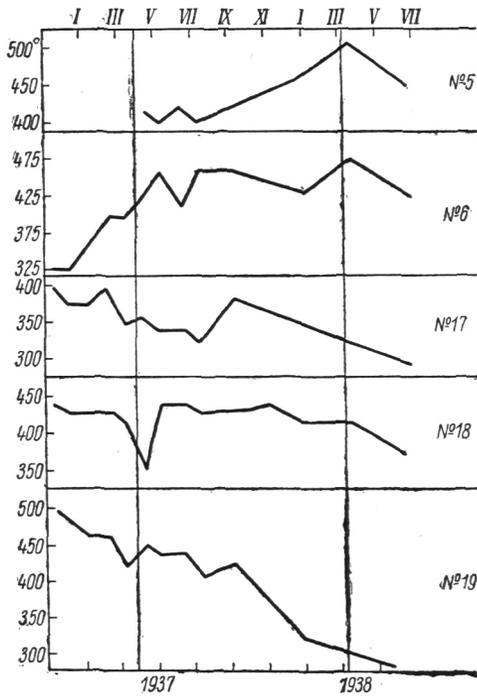
Количество водяных паров и кислой части на фумароле № 6 падает, как то видно из диаграммы на фиг. 1.

На фумароле № 17 температура за 1938 г. понижалась непрерывно. Количество паров воды в марте повысилось по сравнению с январем и снова упало в июле, достигнув того же количества, как и год тому назад, т. е. в июле 1937 г. Содержание соляной кислоты менялось.

Фумаролы № 18 и 19 ведут себя приблизительно одинаково. Температура на них, по сравнению с 1937 г., значительно понизилась: на фумароле № 18 — на 55° и на фумароле № 19 — на 120°. Количество водяных паров в газовой смеси этих фумарол все время понижалось. На фумароле № 19, так же как и в предыдущие годы, на что указывал еще И. З. Иванов, для всех фумарол отмечено повышение в июле 1938 г. соляной кислоты.



Фиг. 1. Кривые изменения температуры и содержания воды в fumarолах.



Фиг. 2. Кривые изменения температуры в fumarолах.

На кривых температур фумарол Туйлы за период 1936—1938 гг. намечаются 2 максимума (фиг. 2). Первый, соответствующий, как это было отмечено И. З. Ивановым, усилению интенсивности почти всех фумарол, совпадает с началом извержения Ключевского вулкана. Второй—совпадает с прорывом на восточном склоне Ключевского вулкана побочных кратеров.

С первым моментом связано открытие трещины, проявившееся в образовании новой активной фумаролы, названной № 5, а со вторым — вторичное ее открытие. Интересно отметить, что остальные фумаролы не реагировали на прорыв на восточном склоне новых кратеров.

Напряжение при извержении Ключевского вулкана, вероятно, разрядилось по трещинам направления, близкого к широтному. Трещины и кратеры на западном склоне, кратеры на восточном склоне, сбросы и трещины в районе Билюкая и новая трещина на кратере Туйлы — все имеют это направление.



А. А. МЕНЯЙЛОВ

## МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В КЛЮЧЕВСКОМ РАЙОНЕ в 1937—1938 гг.

1937 г.

1. 10 января, в 4 ч., в пос. Ключи ощущались слабые подземные толчки (по сообщению П. Д. Похина); по сообщению же из Усть-Камчатска,<sup>1</sup> толчки там ощущались продолжительное время.

2. 9 мая, около 8 ч., в продолжение 1 часа в пос. Ключи ощущались слабые толчки (по сообщению Михалева, Филиппова, Толстихиной).

3. 29 июня, около 24 ч., в пос. Ключи ощущались слабые толчки (по сообщению П. Д. Похина).

4. 1 июля, в 6 ч. и 6 ч. 15 м., ощущались слабые толчки (по наблюдению С. И. Набоко).

5. 15 июля, в 21 ч. 30 м., в г. Петропавловске ощущался непродолжительный, но сильный толчок (качались стены). Сила толчка — IV балла (по сообщению Маринушкина и работников Облрадиокомитета).

6. 20 июля, в 21 ч. 55 м., в пос. Ключи был один сильный толчок, за ним следовали в продолжение 6 сек. колебания почвы. Дребезжали стекла окон, звенела посуда, раскачивались лампы и крючки на дверях, с окон падали цветы. Многие спящие проснулись. Со стороны Ключевского вулкана был слышен гул. Сила землетрясения — V баллов.

Это землетрясение было вулканического типа, очагом был Ключевской вулкан. Слабые толчки были ощутимы также в с. Кресты.

7. 21 июля, в 2 ч., повторились слабые толчки.

8. 15 августа, в 23 ч., в пос. Ключи ощущались слабые подземные толчки.

9. 22 сентября, в 8 ч., в пос. Ключи ощущались толчки, возраставшие до сильной встряски, после чего следовали затухающие толчки. Толчки продолжались 3 сек. Слегка звенели стекла, лампочки качались в меридиональном направлении. Некоторые спящие проснулись. Люди, находящиеся в движении, толчков не ощущали. Сила землетрясения — V баллов.

В Усть-Камчатске в 8 ч. был очень сильный подземный толчок в продолжение 20 сек. и после еще 3 более слабых. Во многих домах разрушились печи, падали трубы, в магазинах разбилось много стеклянной посуды. Колебания были горизонтальные, с севера на юг, и вертикальные. Землетрясение охватило долину нижнего течения р. Камчатки; в Козыревске оно уже не ощущалось.

Сила землетрясения: в Усть-Камчатске — VII баллов, в пос. Ключи — V баллов. Землетрясение имело тектонический характер. Эпицентр недалеко от Усть-Камчатска.

<sup>1</sup>Как это сообщение, так и нижеследующие, получены из Усть-Камчатска через радиста Кашубо.

10. 27 сентября, в 9 ч. 45 м., в пос. Ключи в продолжение 1 мин. были ощутимы слабые покачивания.

11. 28 сентября несколько раз в продолжение дня были слышны слабые толчки.

12. 1 октября, в полночь, в пос. Ключи некоторые жители ощущали слабое колебание почвы.

13. 3 октября, в 1 ч. 35 м., было несколько слабых толчков, силою II балла (сообщение В. П. Мартынова), в 2 ч. 40 м. — несколько слабых толчков, силою II—III балла (по наблюдению С. И. Набоко и Л. К. Турбабо).

14. 27 октября, в 8 ч. 30 м., в Усть-Камчатске был сильный вертикальный подземный толчок.

15. 20 ноября, в 5 ч., в пос. Ключи ощущались 3 толчка: первый, более сильный, был в III балла, второй и третий, более слабые, — в II балла (по наблюдению Л. К. Турбабо).

16. 22 ноября, в 6 ч., в пос. Ключи ощущались слабые толчки. Стенки потрескивали. Сила от III до IV баллов (по наблюдению П. Н. Дьяконова).

1938 г.

17. 2 марта, в 18 ч. 53 м., в пос. Ключи ощущались вертикальные слабые подземные толчки. В продолжение 2 сек. было 3 толчка равной силы. Люди, находящиеся в движении, землетрясения не заметили.

18. Ночью с 27 на 28 марта немногие жители пос. Ключи ощущали слабое землетрясение.

19. 7 февраля, в 2 ч., в с. Камаки Расторгуев проснулся от толчка и увидел первый прорыв побочного кратера Билюкая.

20. 30 апреля в Усть-Камчатске, около 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—4 ч., ощущалось землетрясение. Спящие не просыпались; в одном доме упал со стола подсвечник, в другом — качались и поскрипывали стены (сообщение Глева, Лагунова). Сила — IV балла.

21. 20 июня — землетрясение в III балла в районе вулкана Карымского (сообщение Н. М. Соловьева).

22. 8 августа, в 17 ч. 30 м., в пос. Ключи — землетрясение, продолжительностью в 3 сек. Первые 3 толчка сильные, последующие 2 более слабые.

С 8 августа по день нашего отъезда (20 октября 1938 г.) из Усть-Камчатского района мы более сведений о землетрясениях не имели.

Из 2 годов (1937 и 1938) большее число землетрясений было в 1937 г., а именно, в этот год было 16 землетрясений, в то время как в 1938 г. — только 6. По типу это были в большинстве своем вулканические и только 3 из 22 тектонические (22 сентября и 27 октября 1937 г. и 30 апреля 1938 г.). Эпицентром землетрясения 15 июля в г. Петропавловске был, очевидно, вулкан Авача. Большое количество землетрясений в 1937 г. было связано с высокой активностью Ключевского вулкана. Сила землетрясения оценивалась по шкале Меркалли-Канкани. Время везде показано поясное.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В. И. Влодавец. Карымская группа вулканов . . . . .	3
А. А. Меняйлов и С. И. Набоко. Деятельность Ключевского вулкана (с 1 апреля по 1 октября 1938 г.) . . . . .	9
А. А. Меняйлов и Н. Ф. Сосунов. Деятельность Авачинского и Мутнов- ского вулканов (апрель—сентябрь 1938 г.) . . . . .	18
А. А. Меняйлов и Н. А. Соловьев. Деятельность Карымского и Жупанов- ского вулканов (с 18 по 30 июня 1938 г.) . . . . .	20
А. А. Меняйлов. Посещения вершин вулкана Швелуч и его деятельность в 1937-1938 гг. . . . .	22
С. И. Набоко. Газы и температуры фумарол Туйлы в 1938 г. . . . .	24
А. А. Меняйлов. Макросейсмические наблюдения в Ключевском районе в 1937-1938 гг. . . . .	28

