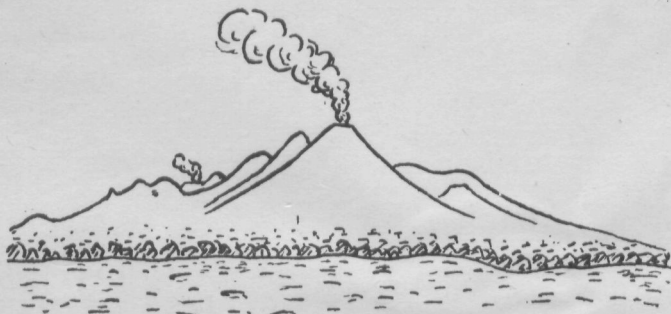
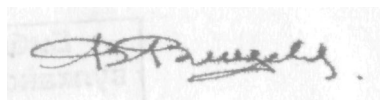


Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

БЮЛЛЕТЕНЬ
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
НА КАМЧАТКЕ

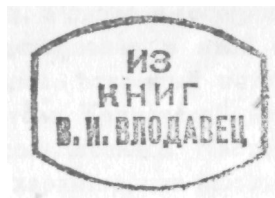
№ 2

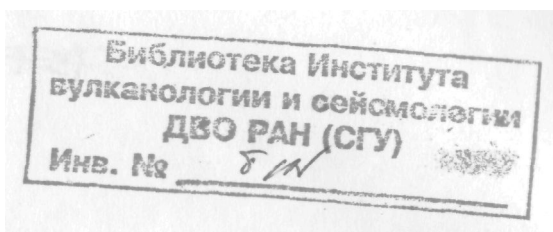




БЮЛЛЕТЕНЬ
ВУЛКАНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ
НА КАМЧАТКЕ

№ 2





Ответственный редактор издания
директор Петрографического института акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг

Технический редактор С. А. Шабуневич.— Ученый корректор П. С Яснецкий.

Сдано в набор 14 июля 1937 г. — Подписано к печати 16 ноября 1937 г.

41 стр. (12 фиг.) + 1 вкл. табл.

Формат бум. 72X110 см.—3 $\frac{1}{2}$ печ. л.—2.96 уч.-авт. л.—53728 тип. зн. в л.—Тираж 750
Ленгорлит № 5554. —АНИ № 170.—Заказ № 880

Типография Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

Д. С. ХАРКЕВИЧ

ВУЛКАН ЛЕВИНСОН-ЛЕССИНГА

(Некоторые данные о вновь открытом потухшем вулкане на Камчатке)

Летом 1936 г. автором этих строк производились маршрутно-рекогносцировочные геологические исследования в Срединном Камчатском хребте, по долинам р. Кирганик, левого притока р. Камчатки, и р. Облуковины, впадающей в Охотское море. При этих исследованиях нами была открыта область развития кайнотипных эффузивных пород, условия и формы залегания которых, а равно и ассоциация их с определенностью указывают на бывшее существование в этой области самостоятельного центра извержений. Этот вновь открытый потухший вулкан мы называем именем научного руководителя Камчатской экспедиции Академии Наук СССР акад. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга. Настоящая статья носит исключительно информационный характер, так как для более или менее детального описания вулкана у автора нет достаточного фактического материала, что стоит в связи с рекогносцировочным характером полевых работ и, следовательно, с отсутствием детальных наблюдений.

Вулкан Левинсон-Лессинга находится на водоразделе правого притока р. Правой Богдановской, правого истока р. Облуковины, и р. Озерковской, правого притока р. Правый Кирганик. Географические координаты его приблизительно следующие: $55^{\circ}3'$ с. ш. и $157^{\circ}50'$ в. д.

Морфологически он выражен группой разобщенных высот, резко возвышающихся над окружающими его горами, сложенными сложно-пликативно-дислоцированными мезозойскими породами, представленными сильно трещиноватыми аргиллитами, кремнистыми сланцами, песчаниками, порфиритами и их туфами.

Если в области развития эффузивных пород вулкана Левинсон-Лессинга ландшафт приобретает типичный характер высокогорья и отдельные высоты достигают 1900 м абсолютной и до 900 м относительной высоты, то в примыкающей к ней с запада и юга области развития складчатых мезозойских пород ландшафт носит типичные черты среднегорья, а отдельные высоты достигают 400 м относительной высоты»

В западной части развалины вулкана возвышаются две высокие столовые горы, отчетливо выделяющиеся своей высотой и прекрасно видимые из долины р. Облуковины; плоские вершины их наклонены к западу под углом 10° . Характер столовых гор, плоские вершины которых слегка наклонены к востоку, имеют и горы восточнее водораздела рр. Правой Богдановской и Озерковской. В основании эти горы обычно сложены мезозойскими вулканическими и осадочными пликативно-дислоцированными породами, а вершины их сложены основными кайнотипными недислоцированными породами, базальтами и андезито-базальтами. На самом водоразделе, на западном краю большого цирка до 1 км шириной, открывающегося в долину р. Озерковской, возвышается неправильной формы гора до 400 м относительной высоты, сложенная кирпично-красными порфиrowыми амфиболо-биотитовыми андезитами.

В северозападной части цирка, окруженного со всех сторон крутыми склонами гор, находятся холодные минеральные железистые источники, около которых отложено много лимонита и железистой охры. Ручей минерализованной воды и является одним из истоков р. Озерковской. В 75-100 м ниже источников, по ручью, на правом его берегу, выходят порошковатые белые каолины и белые каолинизированные и алунитизированные, но сохранившие реликты порфиrowой структуры эффузивные породы.

В среднем и нижнем течении р. Озерковской нами встречены были выходы плотных туфобрекчий, обломки которых представлены исключительно базальтами и андезито-базальтами.

Из этих данных можно сделать заключение, что центр извержения вулкана Левинсон-Лессинга находился в области водораздела рр. Правой Богдановской и Озерковской и что в первую фазу деятельности вулкана извергались жидкоплавкие лавы базальтового и андезитобазальтового состава, обладавшие способностью растекаться на большие расстояния, в результате чего он морфологически представлял собой щитовидный вулкан с очень пологими склонами и диаметром основания до 20 км. Первая фаза деятельности вулкана заключалась, по всей вероятности, в сильной взрывной деятельности и сопровождалась выбросами обломочного материала, после чего наступила вторая фаза деятельности вулкана, выразившаяся в выпирании масс тугоплавких лав андезитового состава (амфиболо-биотитовые андезиты). Ко времени плейстоценового оледенения деятельность вулкана прекратилась, и он был подвержен разрушительной силе ледниковой эрозии, совершенно изменившей первоначальный облик вулкана.

Продуктами первой фазы эруптивной деятельности вулкана являются, как уже упоминалось, базальты и андезитобазальты.

Базальты — черного цвета, с небольшими миндалинками карбонатов, слагают горы по северозападному краю цирка. По минералогическому составу базальты представляются несколько уклоняющимися от

нормальных базальтов тем, что в них резко преобладают бесцветные полевошпатовые составные части над цветными. В структурном отношении они характеризуются наличием нескольких поколений порфировых вкрапленников, постепенно уменьшающихся в своих размерах до микролитов основной массы. Подавляющее количество порфировых вкрапленников представлено битовнитом (P1 № 73), всегда полисинтетически сдвойникованным и слабо зональным. В подчиненном количестве присутствуют порфировые вкрапленники небольших размеров оливина и авгита.

Основная масса базальта состоит из мельчайших зернышек оливина, авгита, битовнита и магнетита, сцементированных запыленным магнетитом основным стеклом, которого в породе сравнительно мало. Содержание $\text{SiO}_2 = 47.87\%$.

Андезитобазальты — черного цвета, с небольшими вкрапленниками плагиоклаза, слагают горы правого склона долины р. Правый Кирганик при впадении р. Озерковской.

Структура андезитобазальта — порфировая, с андезитовой основной массой. Во вкрапленниках — в преобладающем количестве зональный основной плагиоклаз (лабрадор), часто содержащий включения стекла, которые образуют в припериферической части кристалла отдельную узкую зону, следующую своим очертанием очертанию кристалла, ромбический пироксен (гиперстен) с слабым плеохроизмом в розоватых тонах, $2V = -68^\circ$, и оливин, который только в единичных случаях сохраняется в породе свежим, а в подавляющем большинстве случаев замещен илдингситом.

Основная масса состоит из микролитов Лабрадора (P1 № 52), ромбического пироксена, рудных зерен и редких иголок апатита, сцементированных прозрачным коричневым кислым стеклом.

Химический анализ андезитобазальта, произведенный А. А. Фаворским, с определенностью показывает принадлежность породы к той группе, которая характеризуется промежуточным положением между базальтами и андезитами:

	%	Мол. кол.	
SiO_2	57.00	0.950	
TiO_2	0.53	0.005	
Al_2O_3	17.32	0.170	
Fe_2O_3	1.38	0.009	Магматическая формула
FeO	5.88	0.076	по Левинсон-Лессивгу
MnO	0.22	0.003	$2.29 \text{ RO} \cdot \text{R}_2\text{O}_3 \cdot 5.36 \text{ SiO}_2$
MgO	5.42	0.135	$\text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 5.2$
CaO	7.27	0.130	$\alpha = 2.02$
Na_2O	3.09	0.050	
K_2O	1.51	0.016	
Пот. при прок.	0.72		

При пересчете анализа на магматическую формулу Ф. Ю. Левинсон-Лессинга обнаруживаются: совпадение значения α с теми значениями для андезито-базальта, которые приведены в книге Ф. Ю. Левинсон-Лессинга— „Петрография" (1933), но несколько большие значения для коэффициентов при RO и SiO_2 и значительно большее значение RO по отношению к R_2O .

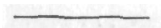
Амфиболо-биотитовые андезиты второй фазы деятельности вулкана представляют собой кирпично-красные породы порфировой текстуры, с крупными (0.5 см) вкрапленниками белого полевого шпата и черными вкрапленниками роговых обманок и биотита.

Порфировые вкрапленники полевого шпата представлены зональными и полисинтетически сдвойникованными плагиоклазами, изменяющими в пределах одного кристалла состав от центральных частей его, где они имеют состав лабрадора, к периферическим, где они отвечают составу андезина (P1 № 44).

Роговая обманка — типа базальтических роговых обманок, с резким плеохроизмом в красно-бурых тонах. Биотит во вкрапленниках обладает резким плеохроизмом от соломенножелтого до красно-бурого цветов. И роговая обманка и биотит по краям окружаются тонкой каемкой опацита.

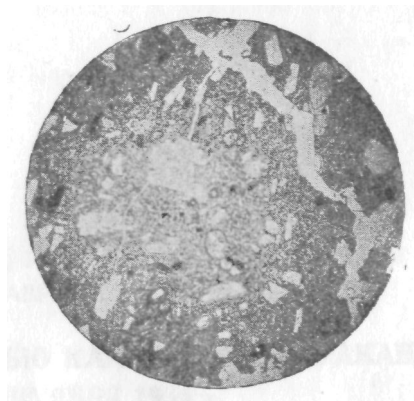
Основная масса андезита состоит из коричневатого-серого загрязненного кислого стекла, включающего микролиты плагиоклаза, диссоциированных роговых обманок и рудных зерен. Апатит, в виде небольших кристалликов, включается вкрапленниками плагиоклаза.

Судя по описанию Богдановича, такие андезиты слагают купол Ичинской сопки, Аолкана и очень характерны для вулкана Шивелуч. Вулкан Хангар, расположенный в 40 км на юг от вулкана Левинсон-Лессинга, сложен в значительной части из амфиболо-биотитовых андезитов, совершенно не отличимых от таковых вулкана Левинсон-Лессинга.

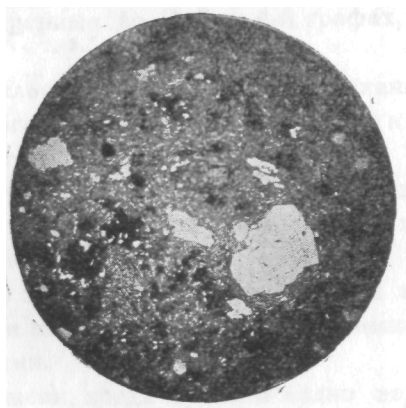




Фиг. 1. Базальт. Увел. в 10 раз.
Николи X.



Фиг. 2. Андезито-базальт. Увел.
в 10 раз. Николи ||.



Фиг. 3. Амфиболо-биотитовый анде-
зит. Увел. в 10 раз. Николи ||.

В. И. ВЛОДАВЕЦ, А. И. ДЬЯКОНОВ, И. З. ИВАНОВ, В. Ф. ПОПКОВ
и Н. Н. ШАВРОВА

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА с 1 ЯНВАРЯ по 1 ОКТЯБРЯ 1936 г.

Круглосуточные наблюдения за деятельностью Ключевского вулкана с 1 января по 1 октября 1936 г. сведены в нижеследующую таблицу, в которой отечены: 1) числа месяцев, 2) продолжительность видимости вершины вулкана, 3) общий характер деятельности вулкана и 4) максимальная высота подъема газового столба, содержащего только газы и пар или вместе с ними и рыхлые вулканические продукты.

Сведения, помещенные во 2, 3 и 4-й графах, относятся к полным суткам.

Описание деятельности Ключевского вулкана дано суммарно по суткам вследствие того, что описание по часам и минутам значительно увеличило бы объем таблицы.

Наблюдения за каждый месяц, кроме того, сведены в диаграммы в которых по оси абсцисс отложены дни и часы, а по оси ординат — высоты подъема вулканических выделений в метрах.

Выделения газов и пара обозначены белыми кружками. Выделения вулканического песка и пыли вместе с газообразными продуктами обозначены черными кружками.

Промежутки времени, когда не было видно вершины вулкана, обозначены заштрихованными полосками.

1936 г.

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
Январь			
1, 2, 3 и 4	Закрыт		
5	0 ч. 19 м.	В покое	—
6	0 " 13 "	Интенсивно клубился	100
7	1 " 5 "	Вершина вулкана была видна сквозь дымку облаков. Газообразные выделения, клубясь, относились на восток, в виде длинного ровного хвоста	325
8	Закрыт		
9	0 ч. 35 м.	Парил всем кратером	50
10	1 " 30 "	Газообразные выделения скатывались по западному и северозападному склонам	50
11	0 " 15 "	Сквозь дымку облаков был виден столб газообразных выделений, подымавшийся над скрытым более густыми облаками кратером	—
12	Закрыт		
13	1 ч. 30 м.	Был виден только силуэт сопки	—
14	11 " 54 "	Парил или клубился с непрерывным выделением вулканических песка и пыли. Выделения подымались из восточной, центральной и западной частей кратера. От 16 ч. 32 м. до темноты газообразные выделения вместе с вулканическим песком и пылью, клубясь, спокойно спускались по юговосточному склону до высоты 3000 м и затем быстро подымались выше вершины вулкана	390
15, 16, 17 и 18	Закрыт		
19	12 ч.	Парил или слегка клубился, причем почти все время, наряду с газообразными выделениями, подымались вулканические песок и пыль. Днем интенсивно работали по краям кратера фумаролы	195
20	9 ч. 43 м.	Интенсивно клубился	975
21	10 " 45 "	Клубы газообразных выделений подымались из центральной и восточной частей кратера. Образовался длинный хвост, простиравшийся далеко за Плоскую сопку	325

(Продолжен ие)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
22	17 ч. 44 м.	Интенсивно парил или клубился. Временами выделял вулканические песок и пыль . .	130
23	9 „ 27 „	Часто происходили небольшие выбросы газообразных продуктов, насыщенных вулканическими песком и пылью. Выбросы подымались из центральной и западной частей кратера. Временами работали фумаролы, расположенные на краю кратера	585
24	16 „ 30 „	Спокойно клубился. Временами—небольшие выбросы газообразных продуктов вместе с вулканическими песком и пылью. Утром клубы выделений перекатывались через западный край кратера и скатывались вниз на 1 км, где отделялись от вулкана	650
25	23 ч.	Очень частые выбросы газов, пара и вулканических песка и пыли из восточной и центральной частей кратера. В 16 ч. 56 м.— взрыв газообразных и рыхлых вулканических продуктов	1560
26	24 „	Газообразные выделения, временами с небольшим количеством вулканических песка и пыли, спокойно подымались вверх и затем, в виде хвоста, распространялись далеко на восток. Выделения подымались то из восточной, то из центральной части кратера. Временами работали фумаролы на краю кратера	1430
27	13 ч. 55 м.	Газообразные выделения высоко подымались вверх. Временами интенсивно работали фумаролы на краю кратера	2210
28	1 „ 30 „	Слабо парил	—
29	11 „ 59 „	Частые небольшие выбросы сначала только газообразных продуктов, а затем вместе с вулканическими песком и пылью. Выбросы подымались то из центральной, то из восточной, то из западной частей кратера. Интенсивность выделений к вечеру уменьшилась. Временами работали на краю кратера фумаролы	585

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
30	5 ч. 45 м.	Газы и пар, клубясь, подымались из восточной части кратера вначале столбом, а затем изгибались по направлению ветра. Днем интенсивно работали фумаролы на краю кратера. К вечеру интенсивность выделений из кратера уменьшилась . .	2730
31	4 " 52 "	Газы и пар, с небольшим количеством вулканических песка и пыли, высоко подымались из восточной части кратера. Энергично работали на краю кратера фумаролы . .	3120
Февраль			
1, 2, 3 и 4	Закрыт		
5	0 ч. 30 м.	Клубился. Место выхода газообразных продуктов из кратера все время менялось . .	50
6, 7, 8, 9, 10, 11	Закрыт		
12	18 ч. 27 м.	Клубился, причем клубы газов и пара подымались, главным образом, из восточной части кратера	1170
14	14 " 44 "	Интенсивно клубился. К вечеру выделялось и небольшое количество вулканических пепка и пыли. Днем сильно работали фумаролы на краю кратера	520
15	16 " 43 "	Почти все время подымался столб газообразных выделений из восточной или центральной части кратера. Работали фумаролы .	1430
16	Закрыт		
17	7 ч. 45 м.	Клубился. Наблюдался один выброс газообразных продуктов	975
18	4 " 6 "	Часто происходили сильные взрывы, причем вместе с газообразными продуктами выделялись вулканические песок и пыль. Интенсивно работали фумаролы на краю кратера	4030
19, 20, 21, 22 и 23	Закрыт		
24	8 ч. 50 м.	Интенсивно клубился. Временами происходили выбросы и небольшие взрывы, причем место выхода газов, пара и вулканических песка и пыли все время менялось: они подымались то из центральной, то из восточной, то из западной частей кратера.	1140

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газ во сто лба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
25	Закрыт		
26	5 ч. 3 м.	Слабо клубился	130
27, 28 и 29	Закрыт		
Март			
1 и 2	Закрыт		
3	7 ч. 55 м.	Парил и слабо клубился	65
4	16 „ 13 м.	Утром слабо парил. Днем интенсивно клу- бился	715
5	24 ч.	Газообразные выделения временами с вулка- ническими песком и пылью, высо о п ды- мались столбом над кратером. Временами работали фумаролы	1820
6	24 „	Интенсивно клубился. Редкие взрывы газо- образных продуктов	1885
7	24 „	Клубился несколько менее интенсивно, чем в предыдущие дни. Редкие выбросы, ино- гда с вулканическими песком и пылью. Под вечер работали фумаролы на краю кратера	1105
8	24 „	Клубился. Происходили редкие, достаточно высокие выбросы газообразных продук- тов	1300
9	24 „	Интенсивно клубился. После полдня — до- вольно частые выбросы газов и пара, иногда вместе с твердыми рыхлыми вулка- ническими продуктами	1170
10	5 „	Клубился. Наблюдались капустообразные выбросы из центральной части кратера, которые отрывались от общего потока газообразных выделений и относились ветром на запад вниз	910
11	8 ч. 24 м.	Спокойное выделение газообразных продук- тов нарушилось в 22 ч. 20 м. сильным вы- бросом с вулканическим песком	925
12	16 „ 24 „	Клубился	650
13	18 „ 8 „	Клубился. Под вечер выделялись и рыхлые вулканические продукты. Эти выделения скатывались по восточному склону	390
14	23 „ 30 „	Парил. Утром работали на краю кратера фу- маролы	100

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
15	12 ч. 4 м.	Парил и слабо клубился	195
16	5 " 5 "	Клубился	520
17	18 " 55 "	Парил и клубился. Редкие небольшие вы- бросы, насыщенные вулканическими пе- ском и пылью	260
18	17 " 55 "	Клубился и парил	100
19	11 " 6 "	Клубился	130
20	1 " 13 "	Клубился. Газообразные вещества скатыва- лись по восточному склону более, чем на 2 км. В 15 ч. 2 м. произошел выброс, насыщенный вулканическими песком и пылью	715
21	14 " 56 "	До полдня клубился, затем наблюдались сильные выбросы, иногда с рыхлыми вул- каническими продуктами, и столбообраз- ные выделения пара и газов. Работали на краю кратера фумаролы	1690
22	4 " 3 "	Клубился. Произошел один выброс газов и пара, насыщенных вулканическими пе- ском и пылью	975
23	19 " 10 "	Интенсивно клубился. Временами выделялись и рыхлые вулканические продукты. Под вечер интенсивно работали на краю кра- тера фумаролы	195
24	24 ч.	Интенсивно парил. Утром энергично рабо- тали на краю кратера фумаролы	130
25	24 "	Спокойное выделение клубами газов и пара временами нарушалось выбросами с вул- каническими песком и пылью. Интенсивно работали фумаролы	650
26	24 "	Парил	65
27	24 "	Парил. Газообразные выделения скатывались по юговосточному склону	65
28	24 "	Интенсивно клубился. Работали фумаролы на краю кратера и на восточном склоне близ края кратера. Происходили редкие сильные выбросы газов и пара	2275
29	4 ч. 40 м.	Виден был только силуэт вулкана	—
30	22 " 30 "	Слабо парил	65
31	5 " 26 "	Выделений не было видно	—

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
Апрель			
1	Закрыт		
2	1 ч. 30 м.	Парил	65
3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9	Закрыт		
10	0 ч. 38 м.	Клубился	975
11	Закрыт		
12	0 ч. 35 м.	Клубился	650
13	9 " 40 "	Клубился	520
14	6 " 15 "	Виден был только силуэт вулкана	—
15	13 " 50 "	Парил и слабо клубился	65
16	5 " 28 "	Из восточной части кратера высоко поды- мался столб газообразных продуктов. Ин- тенсивно работали фумаролы на краю кратера	2080
17	13 " 52 "	Интенсивно выделялись газы и пар. Высота столба газообразных выделений посте- пенно снижалась, и к вечеру его не стало.	780
18	3 ч. 55 м.	Клубился	195
19	15 " 54 "	Клубился	195
20	22 " 30 "	Клубился. Днем, после долгого перерыва, на- блюдались небольшие выбросы газов и пара с вулканическими песком и пылью, которые к вечеру покрыли темной поло- сой северо-восточный склон вулкана до абсолютной высоты в 1500 м	390
21	7 " 6 "	Клубился. Один раз наблюдался выброс вул- канических песка и пыли	520
22	10 " 15 "	Клубился временами достаточно интенсивно .	520
23	11 " 5 "	Слабо клубился или парил	65
24	Закрыт		
25	1 ч. 41 м.	Клубился	195
26	18 " 33 "	Слабо клубился. Парил. Временами выделя- лась и вулканическая пыль	65
27 и 28	Закрыт		
29	2 ч. 3 м.	Клубился	65

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
30	5 ч. 4 м.	Парил и клубился. Газы и пар подымались преимущественно из восточной части кратера	65
Май			
1	24 ч.	Интенсивно клубился. Газы и пар подымались преимущественно из восточной части кратера. Редкие выбросы	650
2	24 "	Интенсивно клубился. Редкие высокие выбросы газов и пара	1820
3	11 ч. 20 м.	Парил	65
4	13 " 1 "	Интенсивно клубился	130
5	10 " 25 "	Спокойно клубился	100
6	Закрыт		
7	12 ч. 20 м.	Интенсивно клубился: Работали на краю кратера фумаролы	975
8	2 " 30 "	Вулкан в покое. Изредка наблюдались струйки газов и пара, выделявшиеся по краям из фумарол	—
9	Закрыт		
10	0 ч. 25 м.	Клубился	130
11	3 " 5 "	Клубился	455
12	15 " 57 "	Слабо клубился	100
13	24 ч.	С утра слабо клубился. С полдня интенсивно выделял газы и пар	130
14	24 "	Газы и пар интенсивно подымались из восточной и центральной частей кратера . .	195
15	3 ч. 57 м.	Парил	65
16	15 " 10 "	Клубился	130
17	23 " 38 "	Клубился и парил	350
18	24 ч.	Парил и слабо клубился	100
19	13 ч. 45 м.	Слабо клубился	100
20	3 " 17 "	Слабо парил	100
21	7 ч.	Интенсивно клубился из восточной и центральной частей кратера. Под вечер энергично работали фумаролы	700
22	13 ч. 15 м.	Клубился и парил	65

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
23	14 ч. 54 м.	Парил и клубился	100
24	24 ч.	Парил. Слабо работали фумаролы	65
25	24 "	Парил. В 16 ч. 40 м. — выброс с вулканиче- скими песком и пылью. Утром интенсивно работали фумаролы	325
26	24 "	Парил и слабо клубился. Очень слабо рабо- тали фумаролы	100
27	24 "	Клубился. Вечером — три выброса с неболь- шим количеством вулканической пыли . .	195
28	17 ч. 10 м.	Слабо клубился	100
29	18 " 8 "	Парил и слабо клубился. Работали фума- ролы	390
30	20 " 20 м.	Парил и слабо клубился	325
31	24 ч.	Парил и клубился	195
Июнь			
1	17 ч. 40 м.	Интенсивно парил. Временами — небольшие выбросы газов и пара. Вечером рабо- тали в западной части кратера фума- ролы	195
2	23 " 20 "	Интенсивно парил. Вечером — небольшие выбросы газов и пара, а в 21 ч. 20 м. — небольшой выброс вулканического песка .	260
3	0 " 4 "	Клубился	325
4	2 " 20 "	Клубился. Сильные выбросы газов и пара. Интенсивно работали фумаролы	1105
5	Закрыт		
6	5 ч. 20 м.	Интенсивно клубился. Работали фумаролы .	650
7	24 ч.	Парил и клубился	130
8	12 ч. 8 м.	Клубился	100
9 и 10	Закрыт		
11	5 ч. 15 м.	Клубился и парил	130
12	16 " 32 "	Парил, клубился и один раз произошел не- большой выброс газов, пара и вулкани- ческих песка и пыли	455
13, 14 и 15	Закрыт		
16	9 ч. 39 м.	Парил	65

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
17	24 ч.	Парил, и один раз произошел небольшой выброс газов, пара и вулканических песка и пыли	325
18	24 „	Все время выделял мощными клубами газы, пар и вулканическую пыль	390
19	5 ч. 40 м.	Парил	—
20 и 21	Закрыт		
22	5 ч. 20 м.	Клубился, выделяя, наряду с газами и паром, вулканическую пыль	100
23	3 „ 8 „	Клубился, выделяя, наряду с газами и паром, вулканическую пыль	130
24	11 „ 57 „	Интенсивно клубился. Вечером — взрывы газов, пара и вулканической пыли. Одновременно работали фумаролы	2600
25	24 ч.	Клубился. Парил. Небольшие выбросы газов и пара	325
26	24 „	Клубился, выделяя, вместе с газами и паром, вулканическую пыль	130
27	20 ч. 7 м.	Клубился, временами выделяя и вулканиче-скую пыль	130
28	20 „ 10 „	Парил	65
29	Закрыт		
30	10 ч.	Слабо парил	65
Июль			
1	24 „	Слабо парил	50
2	0 ч. 40 м.	Слабо парил	50
3, 4 и 5	Закрыт		
6	16 ч. 25 м.	Парил	65
7	24 ч.	Парил	65
8	24 „	Парил	65
9	24 „	Клубился из восточной части кратера . . .	100
10	24 „	Слабо парил	50
11	24 „	Клубился	100
12	24 „	Ряд выбросов газов, пара и вулканической пыли	650
13	21 ч. 40 м.	Клубился	130

(Продолжение)

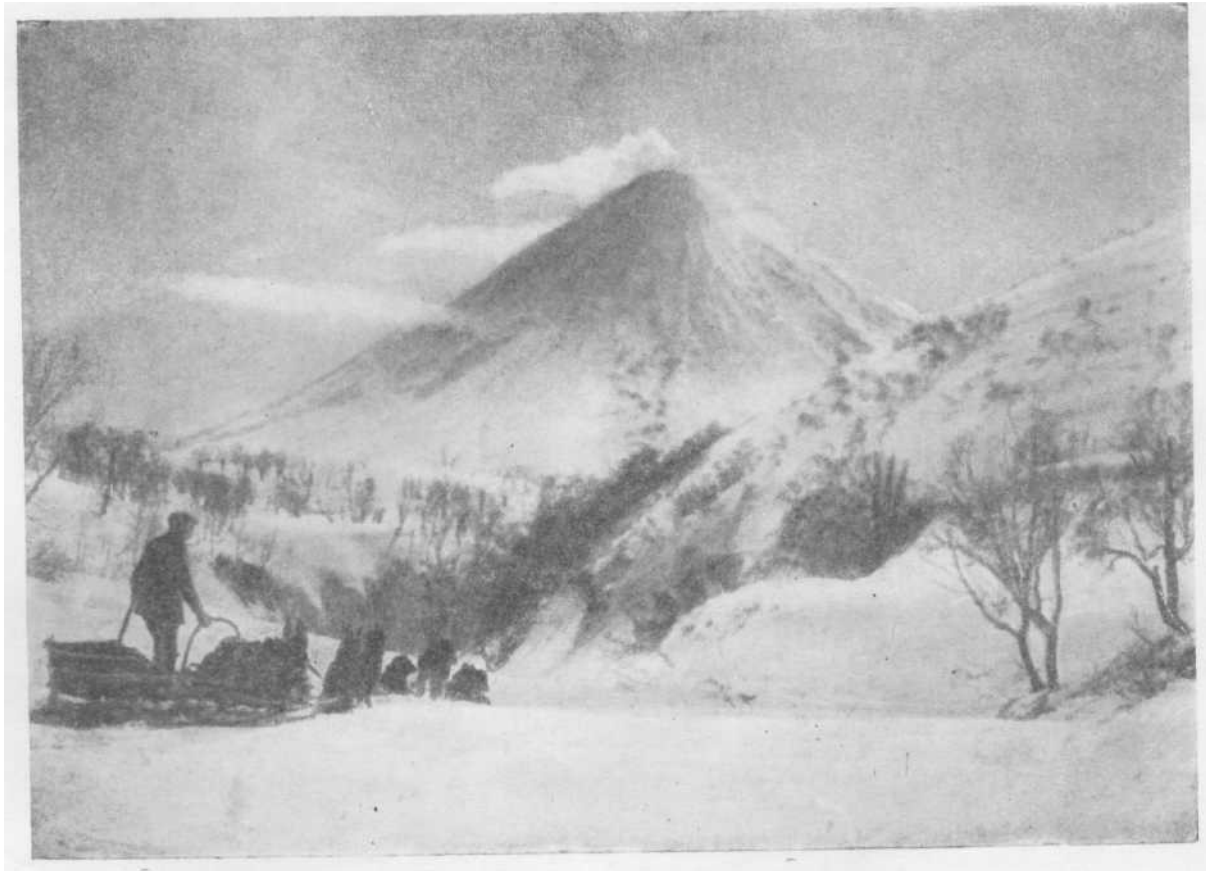
Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершин вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 и 22	Закрыт		
23	4 ч.	Парил. Клубился. Начиная с 18 ч. 50 м. — ряд энергичных выбросов из восточной части кратера газообразных продуктов совместно с вулканическими песком и пылью	1300
24	5 ч. 29 м.	Вершина вулкана была видна 5 ч. 29 м. Кроме того, столб газообразных продуктов, поднимающийся над облаками, скрывшими кратер, был виден еще в течение 1 ч. 23 м. Утром слабо парил. Днем энергично выделял газы и пар и небольшое количество вулканической пыли. Вечером спокойно клубился, выделяя газы и пар	3575
25	2 „ 54 „	Газообразные продукты поднимались в виде столба	1300
26, 27 и 28	Закрыт		
29	1 ч. 51 м.	Газообразные продукты подымались в виде столба, а вечером выделялись в виде длинного хвоста	520
30	Закрыт		
31	1 ч. 40 м.	Газообразные выделения скатывались по восточному склону	65
Август			
1	0 „ 15 „	Виден был только силуэт вулкана	—
2, 3, 4, 5 и 6	Закрыт		
7	0 ч. 30 м.	Выброс газообразных продуктов	325
8, 9 и 10	Закрыт		
11	6 ч. 50 м.	Парил	50
12	24 ч.	Клубился	100
13	2 ч. 35 м.	Клубился	195
14	Закрыт		
15	2 ч.	Клубился	130
16	0 ч. 15 м.	Клубился	260
17	4 „ 55 „	Клубился	130

(Продолжение)

Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
18, 19 и 20	Закрыт		
21	0 ч. 30 м.	Клубился из восточной части кратера . . .	100
22 и 23	Закрыт		
24	1 ч. 50 м.	Клубился	100
25	8 „ 55 „	Интенсивно клубился	130
26	6 „ 50 „	Интенсивно клубился	195
27	24 ч.	Все время выбросы газов, пара и вулканиче- ских песка и пыли чередовались с выбро- сами газов и пара	325
28	22 ч. 10 м.	Выбросы газов и пара чередовались с выбро- сами вулканических песка и пыли со- вместно с газообразными продуктами . .	390
29	14 „ 20 „	Тот же характер выделений, что и 28 VIII .	195
30	0 „ 27 „	Клубился. Небольшой выброс газообразных продуктов с вулканическим песком и пылью	390
31	1 „ 25 „	Клубился	130
Сентябрь			
1	3 „ 44 „	Клубился	130
2	1 „ 5 „	Слабо клубился	100
3 и 4	Закрыт		
5	3 ч. 55 м.	Слабо клубился, затем очень слабо парил . .	100
6	Закрыт		
7	0 ч. 51 м.	Слабо парил	50
8, 9 и 10	Закрыт		
11	1 ч. 29 м.	Слабо клубился	65
12	1 „ 8 „	Клубился. Небольшой выброс газообразных продуктов; Интенсивно работали северо- восточные фумаролы	195
13	5 „ 30 „	Небольшие выбросы газообразных и твер- дых, рыхлых вулканических продуктов. С 10 ч. 20 м. до 12 ч. 42 м. газы и пары, вместе с вулканической пылью, скатыва- лись по югозападному склону до высоты 3000 м	260
14, 15, 16 и 17	Закрыт		

(Продолжение)

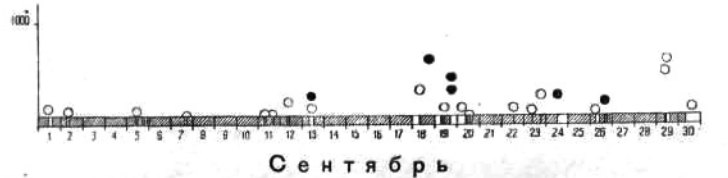
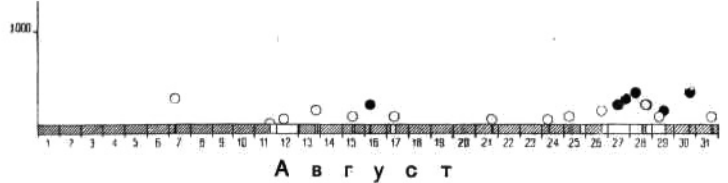
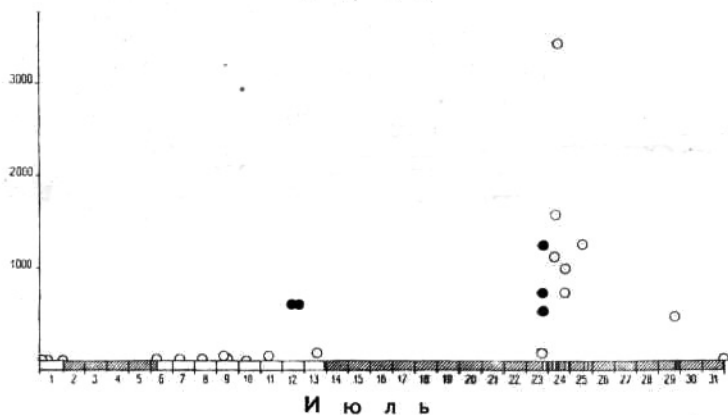
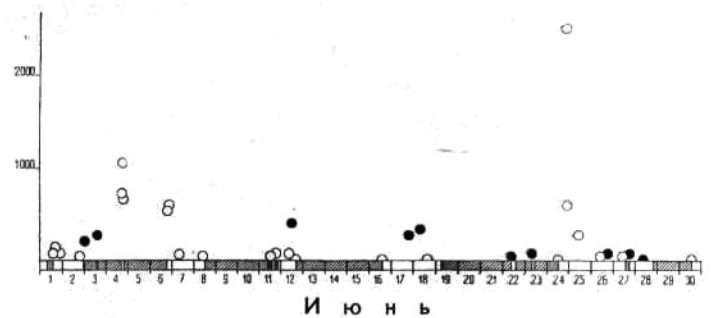
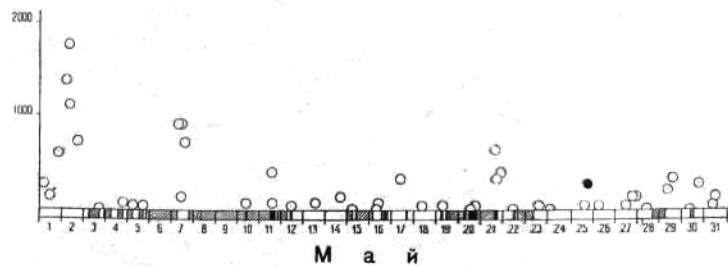
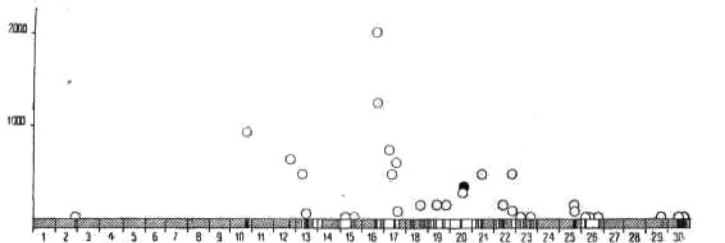
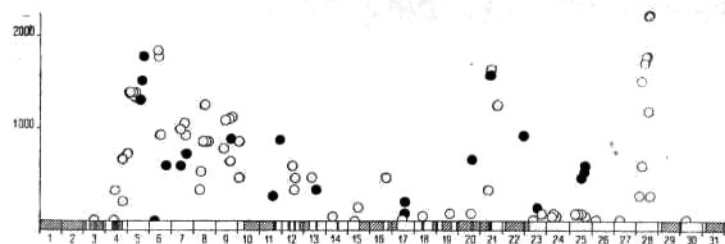
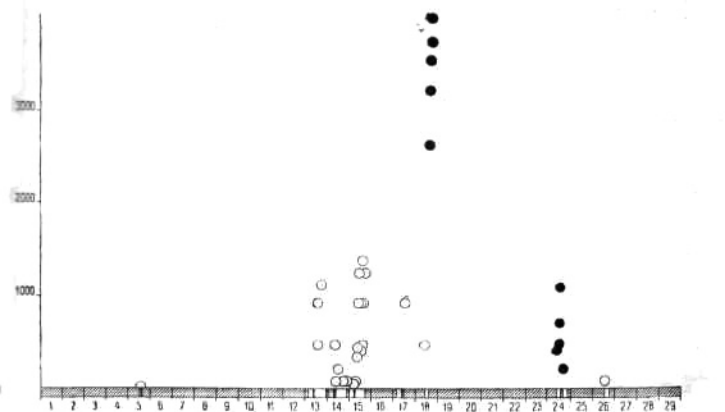
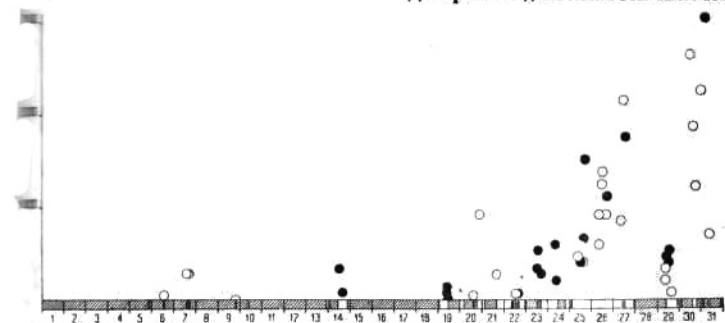
Числа месяцев	Продолжи- тельность видимости вершины вулкана	Общий характер деятельности вулкана	Максималь- ная высота подъема газового столба или облака над кратером (в метрах)
1	2	3	4
18	16 ч.	Клубился. Часто происходили выбросы газов и пара, а временами — вместе с вулканическими песком и пылью. Газообразные выделения, вместе с твердыми, рыхлыми вулканическими выделениями, скатывались по восточному склону на 1 км	650
19	14 ч. 46 м.	Клубился. Часто происходили выбросы газов и пара, переполненных вулканическими песком и пылью	455
20	12 „ 36 „	Слабо клубился. Газообразные выделения спускались по восточному и северо-восточному склонам	130
21	Закрыт		
22	11 ч. 5 м.	Интенсивно клубился	130
23	14 „ 57 „	Клубился. Происходили небольшие выбросы газообразных продуктов	260
24	12 „ 30 „	Клубился. В 11 ч. 28 м. произошел небольшой выброс газов, пара и вулканического песка и пыли	260
25	Закрыт		
26	7 ч. 17 м.	Клубился. Вечером клубы газообразных выделений скатывались по восточному склону	195
27 и 28	Закрыт		
29	4 ч. 42 м.	Утром клубы газов и пара скатывались по восточному склону. Днем интенсивно клубился. Временами выделяя и вулканическую пыль	650
30	15 „ 50 „	Утром клубы газов и пара скатывались по восточному склону. Весь день и вечер клубился	130



Ключевской вулкан. Март 1936 г.

Фото В. Серебрянникова.

Диаграммы деятельности Ключевского вулкана за январь — сентябрь 1936 г.



В. И. ВЛОДАВЕЦ

**МАКРОСЕЙСМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ
В РАЙОНЕ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА
с 1 ЯНВАРЯ по 1 ОКТЯБРЯ 1936 г.**

С 1 января по 1 октября 1936 г. отмечено в сел. Ключи и его окрестностях 9 землетрясений, силой от 2 до 5 баллов по шкале Меркалли — Канкани.

1. 15 февраля, в 4 ч. 55 м. (время везде показано поясное), в сел. Ключи ($\varphi = 56^{\circ}19'15''$ с. ш. и $\lambda = 160^{\circ}46'15''$ в. д.) был слышен подземный гул в продолжение около 15 сек. Стоящие рядом химические стаканы дребезжали (по наблюдениям А. И. Дьяконова).

2. 20 марта, в 15 ч. 0.2 м., в сел. Ключи, почти одновременно с выбросом из Ключевского вулкана, ощущался толчок с ЮЮЗ стороны, сопровождавшийся небольшим гулом (по наблюдениям Н. Н. Брагна).

3. 3 июня, в 13 ч. 45 м., в сел. Ключи — слабый вертикальный толчок. Посыпался песок с потолка. У барографа стрелка подскочила на 0.4 мм (по наблюдениям А. И. Дьяконова).

4. 14 июня, в 23 ч. 15 м., в сел. Ключи — два слабых толчка с юга. Интервал между толчками 25 сек.

5. 1 июля, в 2 ч. 00 м., в сел. Ключи — толчки в направлении с юга на север в течение 30 сек. Землетрясение сопровождалось потрескиванием стен, колебательным движением походной кровати. Сопка слабо парила (по наблюдениям И. З. Иванова).

6. 4 июля, в 0 ч. 36 м., на югозападном склоне сопки Большая Удина, в 35 км к ЮЮЗ от Ключевского вулкана — четыре плавных колебательных движения в течение 8—10 сек. Колебания шли с севера на юг. Часть сотрудников проснулась. >

7. 6 июля, в 6 ч. 12 м., на югозападном склоне сопки Большая Удина — легкое дрожание в течение 2 сек., которое ощущалось только лицами, находившимися в покое.

8. 11 августа, в 3 ч. 45 м., в сел. Ключи — толчки с югозападной стороны и затем плавные колебания в течение 20 сек. Спящие проснулись..

Звенела посуда. Сдвинулись книги с полки (по наблюдениям Н. Н. Шавровой).

9. 29 сентября, в 4 ч. 32 м., в 12 км к юго-западу от сел. Ключи — ряд быстро сменяющихся коротких ударов в течение 12 сек. Толчки шли снизу вверх. Спящие проснулись.

В случаях 2, 4, 5, 6, 8 и, вероятно, в 1-м и 7-м очаг землетрясений находился, повидимому, под Ключевским вулканом.

В случаях 3 и особенно 9 были, повидимому, тектонические землетрясения, так как в последнем (9-м) случае оно ощущалось достаточно сильно не только близ сел. Ключи, но и в г. Усть-Камчатске.

В. И. ВЛОДАВЕЦ

**ПОСЕЩЕНИЕ КРАТЕРА ВУЛКАНА ПЛОСКИЙ ТОЛБАЧИК
13 АВГУСТА 1936 г.**

12 августа, в 18 ч. 20 м., сотрудники Вулканологической станции Академии Наук СССР геологи В. И. Влодавец и В. Ф. Попков и рабочие В. В. Витушинский и В. Т. Ушаков вышли из лагеря на высоте 1000 м у югозападного подножия вулкана Острый Толбачик.

Снаряжение и продовольствие были погружены на две лошади.

Путь к кратеру Плоского Толбачика шел то по лавовым потокам, то по отложениям вулканического песка.

На ночлег пришлось остановиться на высоте 1900 м, так как, когда мы достигли этой высоты, совершенно стемнело.

13 августа, в 5 ч. 5 м., все, за исключением В. Т. Ушакова, который остался с лошадьми, отправились к кратеру.

Через час — были на высоте 2340 м. Подъем шел все время пологий, и только с высоты 2700 м склон стал круче.

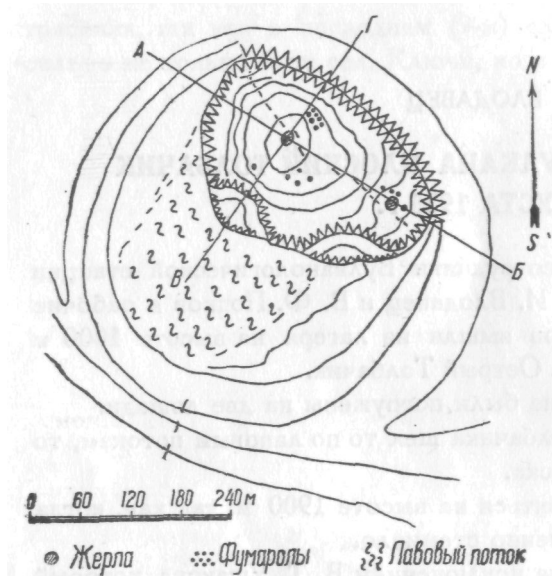
Начиная с высоты 2360 м начали попадаться на склоне волосы Пеле.

В 9 ч. 35 м. мы поднялись к кратеру, высота которого по показанию anerоида (без поправок) 2850 м.

Перед нами открылась следующая картина. Мы стояли на валообразной седловине. От основания этого вала, высота которого около 10 м, по направлению на северо-восток шла на протяжении около 300 м площадка, покрытая в центре волнистой лавой, а по краям — вулканическим песком (фиг. 1). За этой площадкой — провал, из которого подымались белые с синеватым оттенком густые клубы газов и пара.

Провал представлял собой неправильной формы, приближающейся к овальной, колодец, величиной около 300 X 150 м и глубиной свыше 100 м. Во время нашего пребывания мы видели на дне кратера два жерла и 16 фумарольных отверстий, из которых подымались газы и пар. Особенно сильно они подымались из западного жерла. Высота их подъема была «около 150 м над кратером или около 300 м над жерлом.

С северо-востока и востока над кратером, от уровня лавовой площадки, подымался отвесной стеной, высотой около 20 м, ледник. К северо-западу и юго-востоку от провала ледник отходил от кратера. С ледника стекали в провал ручейки, из них три — более заметные. Один из этих ручейков падал водопадом по обрыву на дно кратера и, вместе с частыми обвалами глыб льда и звуками вырывающихся из жерл пара и газов, наполнял воздух грохотом и шумом.



Фиг. 1. Схематический план кратера вулкана. Плоский Толбачик.

В южной части провала, в двух местах, — уступы.

Характер одного из уступов виден на разрезе (фиг. 2). Сверху вниз сначала идет небольшой обрыв — 1—2 м, потом — относительно пологий скат, затем — обрыв, глубиной 50—60 м, и далее, наконец, — скат к жерлу.

Вышеупомянутые осыпи и снеговые языки образуют чашу, на дне которой находятся два жерла, причем западнее жерло находится в самой нижней части чашеобразного углубления, а восточное жерло — несколько выше (фиг. 3) и у самой восточной стенки. Фумаролы расположены, главным образом, около западного жерла (фиг. 1).

Западное жерло — овалообразной формы, с приблизительными размерами 3 X 2 м, определенными на-глаз.

Сквозь жерло было видно, в северо-восточной и западной сторонах его, пещерообразное расширение. Во время кратких мгновений перерывов выделения из жерла пара и газа — внутри пещеры ничего больше нельзя было различать. Распространяется ли это пещерообразное углубление в восточную и южную стороны, — проследить не удалось.

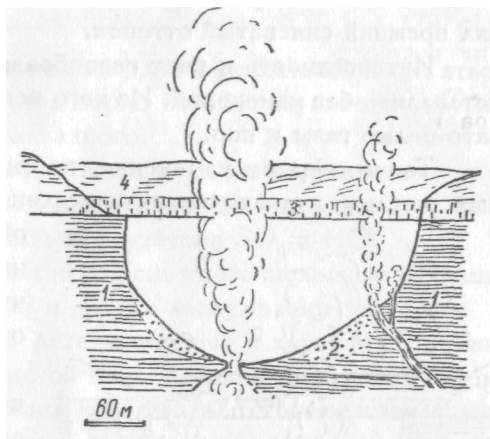
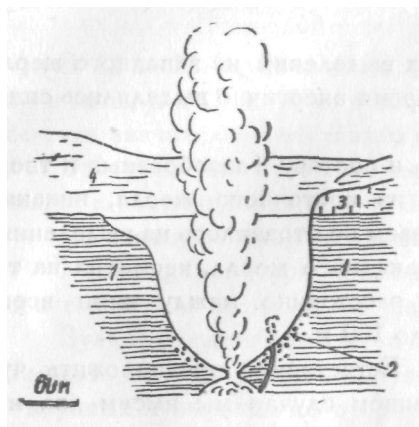
Стенки провала сложены лежащими друг на друге мало-мощными лавовыми потоками.

Северовосточная и восточная стенки провала на глубину 60—80 м почти вертикальные. Далее вниз, у северовосточной стенки, — снеговой, смешанный с песком и камнями язык, спускающийся вниз еще на 50—60 м.

В северозападной стенке — обрыв около 20 м, а затем — крутая осыпь, по видимому снеговой язык, переполненный песком и камнями. По цвету он не отличается от песчаной осыпи.

Западная стенка представляет собою обрыв, глубиной около 70 м. Ниже его — осыпь, подобная предыдущим.

Глубина канала жерла до пещерообразного расширения в западной части — около 1 м, а в северо-восточной — до 2 м (определение на-глаз).



Фиг. 2. Разрез колодезобразного вала кратера по линии ВГ на фиг. 1.

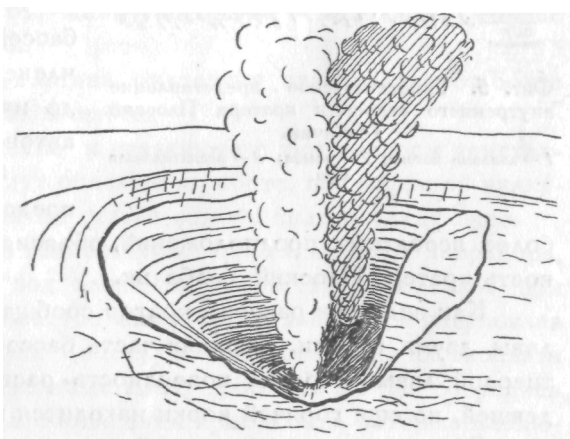
про- Фиг. 3. То же по линии АБ на фиг. 1.

7 — лавовые потоки; 2 — осыпи; 3 — ледник; 4 — снеговой покров.

Восточное жерло имеет форму, приближающуюся к правильному кругу, диаметром около 2 м. Его канал наклонен к востоку (фиг. 3). В видимой части канала не было заметно пещерообразного расширения.

Кругом и поблизости западного жерла были видны пятна лимонножелтого, белого и вишневокоричневого цветов, обусловленные, повидимому, присутствием различных возгонов, а около восточного жерла — только вишневокоричневая окраска, как результат образования минералов окислов железа.

За время нашего пребывания пар и газы, как уже упоминалось, особенно интенсивно выделялись из западного жерла. Восточное же жерло слабо парило, и только



Фиг. 4. Одновременное выделение из западного жерла только газов и пара, а из восточного жерла — вулканических песка и пыли вместе с газообразными продуктами.

в 10 ч. 30 м. внезапно оно стало интенсивно выделять газы и пар вместе с вулканическими песком и пылью вишневокоричневого цвета (фиг. 4).

Часть вулканического песка осела на северо-восточном склоне кратера и образовала красивую вишневую полосу, ярко выделявшуюся на чистом белом снегу.

Через минуту, т. е. в 10 ч. 31 м., послышался подземный гул.

В 10 ч. 40 м. интенсивность выделений из восточного жерла ослабела и стала такой же, какой была до 10 ч. 30 м., и цвет выделений принял прежний синеватый оттенок.

Интенсивность и цвет газообразных выделений из западного жерла оставались без изменений. Из него все время энергично выделялись синевато-белые газы и пар.

Таким образом изменение, по силе и составу газообразных и твердых рыхлых вулканических выделений из восточного жерла, никаким образом не отразилось на выделениях из западного жерла, несмотря на то, что расстояние между ними всего около 100 м.

Естественно предположить, что в данном случае мы имеем два не сообщающихся бассейна расплавленной лавы. Однако необходимо принять во внимание, что эти два канала слишком близко расположены друг к другу, чтобы у каждого был свой бассейн, не сообщающийся друг с другом. Следовательно, правильнее сделать допущение, что питающий их бассейн один, но он как-то так расчленен, что отдельные участки его до известной степени могут быть автономны в своих действиях.

Схематический разрез (фиг. 5) представляет собою одно из наиболее вероятных предположений, объясняющее вышеописанную деятельность кратера Плоский Толбачик.

Фиг. 5. Гипотетическое представление внутреннего строения кратера Плоский Толбачик.

7 — лавовые потоки; 2 — осыпи; 3 — расплавленная лава.

Как видно из разреза, кратер сообщается с бассейном расплавленной лавы двумя путями. Верхняя часть бассейна разделена перегородкой из твердой лавы. Верхняя поверхность расплавленной лавы или ее отвердевшей, но еще горячей корки находится на одном уровне.

Верхняя площадь западной части, судя по интенсивности выделения газов и пара, должна быть значительно больше, чем в восточной части.

Под небольшой по площади, но плотной и относительно крепкой лавовой коркой накапливались газы, которые, достигнув определенной силы, взломали (взорвали) ее и вырвались на поверхность земли, вынося с собою и раздробленные частицы этой корки.

Под небольшой по площади, но плотной и относительно крепкой лавовой коркой накапливались газы, которые, достигнув определенной силы, взломали (взорвали) ее и вырвались на поверхность земли, вынося с собою и раздробленные частицы этой корки.

Или же поверхность лавовой корки, через трещины которой подымались пар и газы, была засыпана осыпями из стенок канала, которые, слежавшись, образовали плотную и достаточно крепкую перегородку-

пробку. Последняя до тех пор не давала выхода газам, пока сила выделявшегося газа не стала больше прочности этой пробки и не разрушила ее.

В 12 ч. 20 м. начали из западного жерла еще сильнее выделяться пар и газы, а с 13 ч. 40 м. и восточное жерло заработало интенсивнее, но все-таки значительно отставало от западного.

Это усиление газообразных выделений, повидимому, связано с усилением к полдню таяния снега и льда и стоком воды в жерла.

По запаху можно было различить присутствие SO_2 и HCl .

На площадке близ провала мы находили многочисленные вулканические бомбы и лапилли. Как те, так и другие заслуживают внимания.

Вулканические бомбы — очень легкие, нежные и хрупкие. Внутренняя часть состоит из весьма пузыристой пенообразной стеклянной массы. В крупных пузырьках некоторых бомб наблюдались тонкие стеклянные нити, подобные волосам Пеле. С внешней стороны у некоторых из этих бомб частично осталась корка более плотной массы, с крупными вкрапленниками плагиоклаза. Последние изредка наблюдаются и внутри бомб, среди пузыристой стеклянной массы.

Не менее интересны лапилли, представляющие собой шарикообразные скелеты, напоминающие розетковидные сростки или своего рода конкреции, величиною в грецкий орех, состоящие из крупных серых кристаллов плагиоклаза № 65, между которыми — небольшие тонкие пленки-примазки черного стекла.

Получается любопытная картина отделения плагиоклаза от более легкоплавкой железистой основной массы.

Более подробно это явление и связанные с ним вопросы кристаллизации и дифференциации будут описаны в работе, посвященной вулканам Ключевской группы. В этой же статье отмечу кратко следующее.

В магме, охладившейся до температуры кристаллизации лабрадора, т. е. около $1300 - 1400^\circ$, или под влиянием присутствующих газов при несколько более низкой температуре выкристаллизовывался плагиоклаз с 65% содержанием анортитовой молекулы. Эти кристаллы плагиоклаза образовали или своего рода отдельные конкреции, или же они собрались в отдельные кучки, подобно тем скоплениям кристаллов, которые наблюдаются в породе с гломеропорфировой структурой, или же они (кристаллы) образовали своеобразную более или менее сплошную сетку, где в промежутках между ними остался жидкий легкоплавкий остаточный расплав.

Если это была сетка из кристаллов плагиоклаза, то она была в дальнейшем каким-то механическим воздействием раздроблена на мелкие куски.

После этого, вне зависимости от того обстоятельства, какие это были образования: раздробленные куски, конкреции или кучкообразные

скопления, они на своем пути к поверхности расплавленной лавы, под влиянием механических усилий, в частности трения, приняли округлую форму. Последовавшие затем сильные газовые выделения или взрывы "выбросили" эти округлые плагиоклазовые скелеты, вместе с малым количеством застрявшей между кристаллами цветной массы, на поверхность кратера.

Таким образом получилось своеобразное частичное отделение плагиоклазового вещества от остальной, таким путем обогащающейся железисто-магнезиальным веществом, части магматического расплава.

Необходимо отметить изменение дна провала со времени посещения его В. С. Кулаковым в августе 1935 г.¹

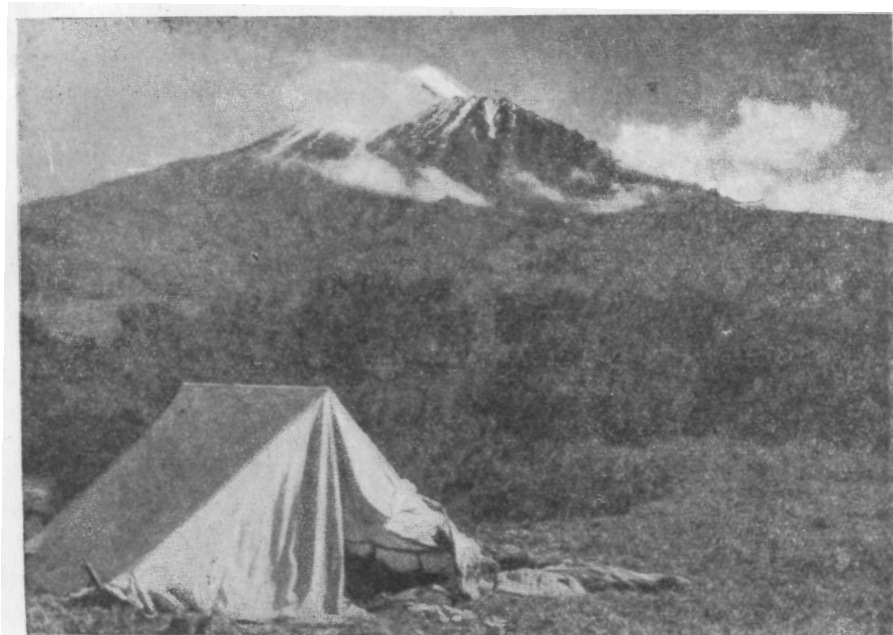
По его описанию, на дне провала были три фумарольных отверстия, из них одно, главное, не превышало 20 м (не опечатка ли: не 20 м, а вероятно, 2 м), а два остальных — малые отверстия. Последние были расположены к северу от главного.

Главное центральное отверстие на схематическом плане В. С. Кулакова соответствует нашему западному жерлу, а на месте двух малых фумарол нами наблюдались семь, из которых очень слабо выделялись пар и газы.

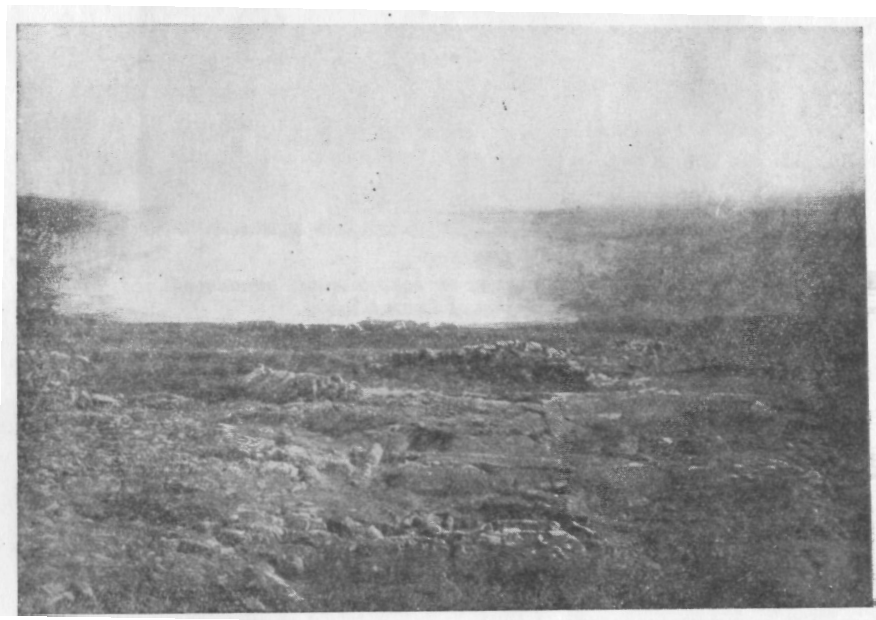
О восточном жерле В. С. Кулаков не упоминает, и на плане оно не показано. Повидимому, в то время его не было.

Пробыли мы в кратере Плоского Толбачика 4 ч. 35 м. Погода все время нам благоприятствовала. В 14 ч. 10 м. отправились в обратный путь и к вечеру благополучно возвратились к своему лагерю у Острого Толбачика.

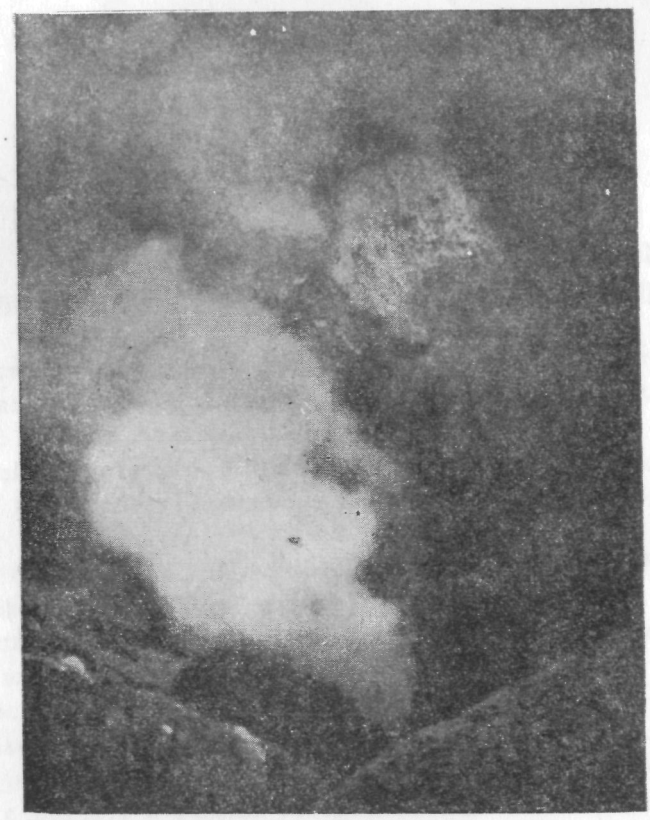
¹ В. С. Кулаков. Гавайский тип вулканов на Камчатке. „Природа“, № 10, 1936.



1. Острый Толбачик. Справа в облаках видна небольшая часть вулкана Плоский Толбачик.



2. Кратер вулкана Плоский Толбачик.



Выделение газов и пара из западного жерла вулкана
Плоский Голбачьяк.

Н. Н. ШАВРОВА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ ГАЗОВ ПОБОЧНЫХ ВУЛКАНОВ КЛЮЧЕВСКОЙ СОПКИ

В настоящей статье сообщаются результаты радиометрических измерений газов, произведенных в августе и сентябре 1936 г. на Вулкано-логической станции Академии Наук СССР на Камчатке.

На северо-восточном склоне Ключевской сопки находится группа побочных вулканов — Киргурич, Туйла и Биокось, образовавшихся в 1932 г.

Газы фумарол, расположенных около их кратеров, были подвергнуты радиометрическим измерениям.

Как известно, в числе последовательных продуктов распада радиоактивных элементов имеются газообразные эманации, из которых для нас интересна эманация радия.

Выделение эманации из горных пород происходит соответственно эманационной способности вещества. Эманация радия растворима в воде, и вместе с водами и газами уносится иногда на большие расстояния от места своего образования.

Определение радия в газах побочных вулканов велось эманационным методом. Измерение производилось при помощи электроскопа типа Шмидта, изготовленного Геолснабом. В качестве эталона был взят раствор с содержанием 4.75×10^{-10} г Ra, приготовленный Всесоюзным Институтом метрологии и стандартизации.

Пробы брались в газовые пипетки, емкостью в 250 куб. см, с двумя пришлифованными кранами. Из фумарол газ брался тем же способом, как и для газового анализа. Воронка, диаметром 50 см и высотой 45 см, вставлялась в предварительно вырытое углубление в фумароле и засыпалась почти доверху окружающей рыхлой породой. Приемник был соединен при помощи стеклянных и каучуковых трубок, с одной стороны, с воронкой, с другой — с жестяным бидоном, наполненным водой и служившим аспиратором. При взятии пробы измерялась температура фумарол. Пробы перевозились на станцию. Газ переводился в камеру

циркуляционным методом, и производилось наблюдение ионизационного тока в течение 3 часов.

Пробы, взятые из фумарол Туйлы, дали следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

№ фумарол	Температура (°С)	Время взятия проб	Время измерения проб	Объем пробы (куб. см)	Содержание эманации Ra (эманов в литре)
18	205		18 августа	250	0.066
18	227	24 сентября	26 сентября	250	0.102
18		3 октября.	7 октября	500	0.177
2	360	24 сентября	27 сентября	250	0.093
3	345		5 октября	250	0.068
4	300	24 сентября	28 сентября	250	0.112
5	220	24,,	27 ,,	250	0.056
6	320	2 4 ,,	26 ,,	250	Неактивен
6	360	3 октября.	октября	250	"

Кроме вышеприведенных фумарол с температурой от 205 до 360° С, был взят газ из фумаролы с температурой 70° С. Последняя фумарола выделяла настолько большое количество водяного пара, что он сразу осаждался в виде капель на стенках сосуда. При измерении эта проба газа дала наибольший результат, равный 0.40 эмана в литре.

Для представления о составе газообразных выделений привожу, по данным И. З. Иванова,¹ содержание отдельных компонентов в газовой смеси в фумаролах с Туйлы, например для пробы, взятой из фумаролы № 18 при температуре 205° С (табл. 2).

Таблица 2

HCl	O ₂	CO	H	N ₂ и др.
0.009	19.91	0.32	0.38	79,38

Содержание газов выражено в объемных процентах и приведено к нормальным условиям.

Кроме того, в возгонах, собранных у этих фумарол, обнаружено CuCl₂, Na₂SiF₆, CaCO₃, CaSO₄ и S, что говорит о большом разнообразии газового состава фумарол.¹

¹ Подробнее о газовом составе этих фумарол см. в статье И. З. Иванова — „Исследование газообразных продуктов побочных вулканов Ключевской сопки“, напечатанной в „Бюллетене Вулканологической станции на Камчатке“, № 1.

Пробы, взятые из фумарол побочного вулкана Киргурич, дали следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

№ фумарол	Температура (°С)	Время взятия проб	Время измерения проб	Объем пробы (куб. см)	Содержание эманации Ra (эманов в литре)
1	210	11 августа	16 августа	160	Неактивен
2	375	11 „	13 „	250	0.11

В пробе, взятой из фумаролы № 1, измерение производилось после взятия 60 куб. см газа для газового анализа. В дальнейшем такие пробы не брались для измерения.

В табл. 4 приведено содержание отдельных компонентов в газовой смеси в фумароле вулкана Киргурича.

Таблица 4

HCl	O ₂	CO	H ₂	N ₃ и др.	H ₂ O
0.002	19.21	0.07	1.05	79.66	17

H₂O дано в миллиграммах на 1 л газа.

В возгонах найдено NH₄Cl, FeCl₃, NaF, CaSO₄ и S. Редкие элементы в отдельности не определялись из-за отсутствия соответствующей аппаратуры, а даны вместе с азотом.

В статье А. Н. Заварицкого — „Вулканические газы на Камчатке”, приводится радиоактивность фумарол Авачинского вулкана, равная 7.74×10^{-10} к/л при температуре 90° С и 6.95×10^{-10} к/л при изменяющейся температуре от 94 до 240° С. Газовый состав первой фумаролы: CO₂ — 53.8%, O₂ — 3.1%, N₂ + редкие газы — 43.1%; редкие газы: тяжелые — 0.520%, легкие — 0.002%. Во второй фумароле: SO₂ — 0.14%, CO₂ — 91.1%, O₂ — 0.3%, N₂ + редкие газы — 8.5%; редкие газы: тяжелые — 0.160%, легкие — 0.001%.

По сравнению с данными А. Н. Заварицкого, полученные мною цифры значительно меньше. Это объясняется, повидимому, большей основностью пород Туйлы—Киргурич, чем пород Авачинской сопки.

Попутно было произведено определение радиоактивности воды. Оно не носило систематического характера из-за отсутствия отдельных самостоятельных ключей. Дно же р. Камчатки у берега изобилует маленькими ключами. Из этих ключей бралась вода.

¹ Напечатана в сб. „Природные газы СССР” (изд. Гелиогазразведка, 1935).

Активность этих вод колебалась в следующих пределах: наибольшая — 0.6 эмана на литр, все остальные — меньше, и наименьшая — 0.06 эмана на литр.

Только один ключ, выходящий на поверхность у берега реки, дал сильно повышенные результаты, равные 3.7 эмана на литр. Повторное определение, после 10-дневного оставления на накопление, дало отрицательный результат, что говорит об отсутствии солей радия в данной воде.

Все воды радиоактивны, но степень радиоактивности различна. Ни давление, ни температура не влияют на степень радиоактивности; влияет состав пород, среди которых расположен путь ключа.

При массовом опробовании лав наблюдалась очень малая активность, причем лавы района вулкана Плоский Толбачик несколько активнее по сравнению с лавами Ключевского вулкана.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Д. С. Харкевич. Вулкан Левинсон-Лессинга.	3
В. И. Влодавец, А. И. Дьяконов, И. З. Иванов, В. Ф. Попков и Н. Н. Шаврова. Наблюдения за деятельностью Ключевского вулкана с 1 января по 1 октября 1936 г.	9
В. И. Влодавец. Макросейсмические наблюдения в районе Ключевского вулкана с 1 января по 1 октября 1936 г.	25
В. И. Влодавец. Посещение кратера вулкана Плоский Толбачик 13 августа 1936 г.	27
Н. Н. Шаврова. Определение радиоактивности газов побочных вулканов Ключевской сопки.	37

