

В. Ф. ПОПКОВ

## НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ВУЛКАНОВ КЛЮЧЕВСКОГО И ПЛОСКОГО ТОЛБАЧИКА

с 1 июля 1939 г. по 1 января 1940 г.

### ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КЛЮЧЕВСКОГО ВУЛКАНА

Деятельность Ключевского вулкана во втором полугодии 1939 г. характеризовалась спокойным выделением газообразных продуктов. За весь 1939 г. не отмечено ни одного эксплозивного выброса (песка и пепла). Интенсивность выделений газообразных вулканических продуктов из жерла вулкана непрерывно падала, а деятельность фумарол верхней кромки кратера повышалась, давая при этом значительный суточный дебит паров воды и газов.

В июле и августе 1939 г. Ключевской вулкан обнаруживал только деятельность фумарол. Такое состояние вулкана было отмечено в предыдущих наблюдениях. Примером могут служить наблюдения в июне и июле<sup>1</sup>. Если в июне повышенное выделение паров всей площадью кратера вулкана составляло около 40% всего наблюдаемого времени, то в июле на такое состояние вулкана падает всего 16 часов. В августе выделение паров из жерл совершенно не отмечено.

Повышенная активность западных фумарол почти всегда превышала активность восточных. Это объясняется их расположением вдоль трещины, образовавшейся здесь при извержении в 1937 г. Иногда Ключевской вулкан находился в совершенном покое (10, 11, 25 июля и 16, 18, 19 и 29 августа).

В начале сентября вулкан заметно повысил свою деятельность.

Выделение газов приурочивалось к западной, восточной и центральной частям кратера; по северной кромке кратера выделялись лишь тонкие струйки газообразных продуктов.

С 9 по 30 сентября из жерл совершенно прекратилось выделение вулканических продуктов. Две южные фумаролы и пять восточных также значительно уменьшили выход газов. Такая пассивность вулкана может быть противопоставлена энергичной в это же время деятельности вулкана ПЛОСКИЙ Толбачик.

В начале октября жерла кратера Ключевского вулкана вновь повысили свою активность.

В этот период отмечено энергичное выделение паров и газов из восточного, а частично и из южного жерл.

Длительный период кратер вулкана был скрыт от глаз на-

<sup>1</sup> См. статью В. Ф. Попкова «Наблюдения за деятельностью Ключевского вулкана с 1 апреля по 1 июля 1939 г.». Бюллетень Вулканологической станции на Камчатке № 10, изд. АН СССР 1941 г.

блюдателя облаками с дождем. Обычно после таких условий кратерная вершина парила всей своей площадью, и тогда работу фумарол или жерл различить было невозможно. К нашему удивлению, 15 октября, после прекращения выпадения осадков на высоте около 5000 м, освобожденный от облаков кратер не проявлял признаков деятельности.

С 19 октября до конца месяца Ключевской вулкан был часто открыт. Из жерл выделялись пары часто слабее, чем из фумарол.

В ноябре и декабре 1939 г. кратер вулкана был часто открыт. В первые числа ноября он начал повышать свою вулканическую деятельность, которая выражалась большими выделениями паров воды и газов. Почти весь ноябрь Ключевской вулкан парил всей площадью кратера. Газообразные продукты спускались преимущественно по восточному склону конуса, а затем рассеивались в воздухе. Нередко фумаролы по западной, северной и восточной кромкам кратера выделяли энергичными струйками пары и газы на высоту около 150 м над кратером.

23 ноября струйки фумарол поднимались над общим кратерным газовым облаком, которое иногда достигало в высоту 100 м.

В конце ноября кратер вулкана с большой энергией стал выделять парообразные продукты, причем одновременно выделялись пары воды и газы из жерл вулкана и из фумарол. 28 и 29 ноября пары воды и газы распространялись узкой полосой на 10—12 км к востоку. 29 ноября было отмечено выделение парообразных продуктов из западного жерла Ключевского вулкана. С 6 декабря до конца месяца, за исключением 11, 12, 14, 24, 28, 30 чисел, вулкан спокойно парил всей площадью кратера. Однако количество паров воды и газов в декабре было значительно больше, чем в предыдущие месяцы, вероятно, за счет частых снегопадов.

Наряду с этим в действие вступали восточное и западное жерла вулкана в начале (6, 7, 8-е) и в конце (29-е) декабря.

В указанные даты над кратером можно было видеть облако кучевой формы, которое относилось ветром к востоку.

Выделения фумарол Ключевского вулкана были отмечены 11, 12, 14, 20, 24, 28 и 30 декабря. В эти дни повышенная деятельность их была непостоянная. В некоторые дни усиленно работали фумаролы западной кромки кратера, в другие — восточные фумаролы. Последние работали интенсивнее фумарол западной кромки кратера.

Для подтверждения существующего мнения, что выделение вулканических газов зависит от атмосферного давления, автором составлена на основании наблюдений за время с 1 сентября 1935 г. по 1940 г. следующая таблица (см. стр. 5).

Из рассмотрения этой таблицы и по ранее опубликованным сведениям видно, что в 1935 г. эксплозии происходили при повышенном атмосферном давлении (в с. Ключи) — в 752—774.7 мм.

В 1936 г. извержения вулканического песка и пепла отмечались при давлении воздуха в 751.3—764.3 мм, хотя были единичные случаи, когда рыхлые вулканические продукты выделялись жерлами вулкана при атмосферном давлении в 742.2—748 мм.

В наблюдениях за 1937 г. отмечены эксплозии вулканических бомб и грохот взрывов при атмосферном давлении в пределах 750—761.9 мм. Известны несколько случаев, когда выделялись раскаленные частицы горных пород при максимальном давлении воздуха в 768.2—771.7 мм. Только 30 декабря 1937 г. произошло выделение рыхлых вулканических продуктов при давлении воздуха в 724.6—737.7 мм.

Таблица 1<sup>1</sup>

Даты наблюдений	Числа месяца	Суточное колебание барометра в мм ртутного столба (в с. Ключи)		Общий характер деятельности Ключевского вулкана	Максимальная высота подъема изверженных продуктов над кратером в метрах
		от	до		
1	2	3	4	5	6
1935 г.					
Сентябрь	14	766.6	769.6	Выделение газообразных и рыхлых вулканических продуктов . . . . .	1950
	16	764.6	765.1	Сильный выброс пепла . . . . .	1300
	19	772.8	774.7	Частые взрывы с пеплом и песком . . . . .	1240
Октябрь	13	766.7	767.6	Выбросы раскаленного песка и пепла . . . . .	650
	18	766.1	767.7	Выделение газообразных продуктов . . . . .	975
	20	769.2	770.3	Выделение газообразных и рыхлых продуктов . . . . .	1300
Ноябрь	20	754.1	755.8	Над кратером облако из паров воды, песка и пепла . . . . .	455
Декабрь	17	760.6	762.9	Частые выбросы песка и пепла . . . . .	2925
1936 г.					
Январь	29	756.1	756.6	Частые выбросы газообразных и рыхлых продуктов . . . . .	585
	31	760.6	761.6	Частые взрывы-выбросы газа, пара, песка и пыли . . . . .	3120
Февраль	18	755.9	756.4	Интенсивные выбросы песка и пепла . . . . .	4030
	24	742.2	748.4	Выделение рыхлых продуктов с парами воды . . . . .	1140
Март	5	753.7	755	Столб над кратером из пара, газа, песка и пыли . . . . .	1820
	21	747.2	755.4	Сильные выбросы паров воды, переполненные рыхлыми продуктами . . . . .	1690
Апрель	26	755.6	757.3	Временами выделялась вулканическая пыль . . . . .	65
Июнь	24	755	757.2	Взрывы газов и паров воды и пепла . . . . .	2600
Июль	23	758.7	760.8	Энергичные выбросы газообразных и рыхлых продуктов . . . . .	1300
	24	758.2	759.9	Выбрасывались пары воды, газы и пепел . . . . .	3575
Август	30	760.3	760.9	Небольшие выбросы пара с песком и пылью . . . . .	390
Сентябрь	18	750.9	754.8	Частые взрывы газов и паров с рыхлыми продуктами . . . . .	650
Ноябрь	4	751.3	757.7	Красное зарево над кратером . . . . .	—

Таблица составлена по материалам наблюдений за Ключевским вулканом, опубликованным в Бюллетенях Вулканологической станции на Камчатке, № № 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Таблица 1 (продолжение)

Даты наблюдений	Числа месяца	Суточное колебание барометра в мм ртутного столба (в с. Ключи)		Общий характер деятельности Ключевского вулкана	Максимальная высота подъема изверженных продуктов над кратером в метрах
		от	до		
1	2	3	4	5	6
Декабрь	12	756		Выделение песка и пепла . . .	—
	24	746	748	Эксплозивное извержение . . .	100
	26	755		Выброс паров воды и газа . . .	650
	29	742	745	Извержение песка и пепла . . .	1500
1937 г.					
Январь	3	740		Действуют только фумаролы	—
	6	736.5	737.5	Не действовал . . . . .	—
	10	754	755	Эксплозивное извержение . . .	500
Февраль	28	745	745	Выделение паров воды . . . .	320
	1				
	6	754	755	Выбросы рыхлого материала .	200
	12	757		Выбросы рыхлого материала .	400
	16	749	755	Взрывы-выбросы песка и пепла . . . . .	1600
Март	20	747.5		Эксплозивное извержение . . .	1100
	2	750	758	Выделение паров воды . . . .	260
	5	760	766	Слабое выделение паров воды	100
	10	744	746	Слабые выбросы песка и пыли	100
	14	747		Интенсивное выделение паров и газов . . . . .	1100
Апрель	3	752.3	753.9	Извержение раскаленного песка и пепла . . . . .	160—200
Июнь	6	—	758.9	Извержение раскаленных бомб и лапилли . . . . .	200
	9	757.2	757.3	Эксплозивное извержение . . .	8000
	10	758.4		Грохот . . . . .	—
	23	751.4	754	Раскатистый грохот . . . . .	—
	24	760.2	761.2	Эксплозивное извержение с излиянием лавы . . . . .	8000
	25	760.3	761.9	Грохот . . . . .	—
Июль	30	757.1	759.1	Грохот . . . . .	—
	4	757	759.9	Извержение огненно-красных рыхлых продуктов . . . . .	—
	5	757	757.4	Извержение раскаленного песка и пепла . . . . .	—
	6	754.3	754.5	Огненное эксплозивное извержение . . . . .	—
	16	748.9	753.1	Огненное эксплозивное извержение . . . . .	—
	19	750	752.6	Интенсивное эксплозивное извержение . . . . .	—
	26	749.3	754.9	Выбросы пепла с парами воды	—
	3	756.3	758.3	Извержение песка и пепла с излиянием лавы . . . . .	—
Сентябрь	12	760	760	Эксплозивное извержение с излиянием лавы . . . . .	4800
	21	757.3	757.6	Над кратером красное зарево	—
Октябрь	2	758.2	759.2	Двенадцатое извержение бомб и рыхлых продуктов . . . . .	—
	3	768.2	769.5	Тринадцатое эксплозивное извержение . . . . .	—
	21	741.7	751.2	Четырнадцатое эксплозивное извержение . . . . .	—

Таблица 1 (продолжение)

Даты наблюдений	Числа месяца	Суточное колебание барометра в мм ртутного столба (в с. Ключи)		Общий характер деятельности Ключевского вулкана	Максимальная высота подъема изверженных продуктов над кратером в метрах
		от	до		
1	2	3	4	5	6
Ноябрь	22	743.3		Интенсивные пепловые выбросы . . . . .	3300
	23	745.5	749.7	Извержение пепла . . . . .	—
	28	753.8	—	Пятнадцатое эксплозивное извержение . . . . .	—
	29	758.5		Грандиозные выбросы рыхлых продуктов . . . . .	3000
	14	753.6	756.3	Шестнадцатое эксплозивное извержение с излиянием лавы . . . . .	—
	25	750.1	757	Красное зарево над кратером	—
	29	754.3	755.9	Семнадцатое эксплозивное извержение . . . . .	2000
Декабрь	30	—	754.9	Грандиозное эксплозивное извержение . . . . .	—
	5	745	747.1	Восемнадцатое извержение лавы . . . . .	—
	6	754	754.5	Эксплозивное извержение . . . . .	—
	7	747.3	752	Извержение песка и пепла . . . . .	—
	8	744.3	745.3	Девятнадцатое эксплозивное извержение с излиянием лавы . . . . .	4000
	12	769.5	771.7	Слабое выделение паров . . . . .	—
	18	757.2	758.8	Двадцатое извержение пепла и лавы . . . . .	7000
	19	759		Эксплозивное извержение . . . . .	—
	30	724.6	737.7	Двадцать первое эксплозивное извержение . . . . .	—
	1938 г.				
Январь	9	760.7		Двадцать второе извержение песка и бомб . . . . .	5000
	18	757.8		Двадцать третье пепловое извержение с грохотом . . . . .	—
	24	750.7		Двадцать четвертое эксплозивное извержение . . . . .	—
Февраль	25	756	756	Грохот . . . . .	—
	5	761.3		Двадцать пятое пепловое извержение . . . . .	—
	7	756.5		Прорыв паразитического кратера «Билюкай» . . . . .	—
	9	754.3		Выделение песка и пепла . . . . .	—
Март	19	756.9	759.7	Эксплозивное извержение . . . . .	—
	7	744.4		Извержение паров и газов . . . . .	4000
	12	753		Эксплозивное извержение . . . . .	3500
	18	756.9	757.9	Взрывы - выбросы песка и пепла . . . . .	1000
Апрель	22	750.7	751.7	Слабое выделение пепла . . . . .	150—200
	5—8	742	744	Эксплозивное извержение . . . . .	—
	11	737		Выделение газов и паров клубами . . . . .	—
Май	20—22	755	760	Извержение песка и пепла . . . . .	—
	11	757		Слабое выделение паров . . . . .	—
	12	755		Эксплозивное извержение . . . . .	950

Таблица 1 (продолжение)

Даты наблюдений	Числа месяца	Суточное колебание барометра в мм ртутного столба (в с. Ключи)		Общий характер деятельности Ключевского вулкана	Максимальная высота подъема изверженных продуктов над кратером в метрах
		от	до		
1	2	3	4	5	6
Июнь	1	762		Выделение песка и пепла . . .	—
	13	750	751	Выбросы паров и газов . . .	—
Август	25	750.5	750.5	Грохот . . . . .	—
	31	762.6	761.3	Грохот . . . . .	—
Октябрь	2	748	749	Выделение газов и паров воды	1000
	11	755		Интенсивное выделение паров и газов . . . . .	700
Ноябрь	7	767	767	Слабо парил, работали фумаролы . . . . .	—
1939 г.					
Январь	2	745	748	Извержение газообразных продуктов . . . . .	2000
	4	752		Выделение паров воды и газов	550
Февраль	28	743		Слабое выделение паров . . .	—
	2	754		Извержение газообразных продуктов . . . . .	850
Март	10	763		Парил всем кратером . . . . .	800
	24	760		Не действовал . . . . .	—
Апрель	14	756		Извержение газообразных продуктов . . . . .	1300
	25	766		Слабо парил . . . . .	—
Май	10	767	768	Спокойно парил . . . . .	—
	22	758	759	Слабо парил . . . . .	—
Июнь	23	757		Клубил . . . . .	—
	2	762		Спокойно парил . . . . .	—
Июль	5	750	751.5	Извержение паров воды и газов . . . . .	750
	13	761	762	Не действовал . . . . .	—
	17	755	758	Парил . . . . .	700
Сентябрь	18	741		Слабо парил . . . . .	—
	31	756		Парил . . . . .	—
Октябрь	9	758	760.5	Из фумарол выделялись пары воды и газы . . . . .	—
	11	754	756	Парил . . . . .	250
Ноябрь	5	743	745	Интенсивно парил . . . . .	—
	8	763	764	Слабо парил . . . . .	—
Декабрь	10	760.8	760.9	Из фумарол выделялись пары воды и газы . . . . .	—
	16	752	752.4	Парил . . . . .	—
	19	764.8	768.8	Слабо парил . . . . .	—
	29	755	755.8	Клубил . . . . .	300
	6	753.1	754.2	Парил . . . . .	250
	16	761	763	Слабо парил . . . . .	—

В начале 1938 г. извержение песка и пепла наблюдалось при атмосферном давлении воздуха в 750.7—761.3 мм. В дальнейшем наблюдения показывают, что повышенная активность жерл Ключевского вулкана происходила при атмосферном давлении в пределах 743—757 мм. Пределы колебаний атмосферного давления в с. Ключи за все время наблюдений варьировали от 720—740 до 760—780 мм.

## ВУЛКАН ПЛОСКИЙ ТОЛБАЧИК

После длительного покоя возобновилась деятельность вулкана Плоский Толбачик. Проявления активности вулкана были замечены в июле 1939 г. в виде выбросов из кратерной вершины паров воды и газов, которые поднимались вверх над кратером более чем на 700 м. К концу месяца деятельность Плоского Толбачика повысилась. 24, 27, 28 и 29 июля наблюдался ряд энергичных газообразных выделений белого цвета в виде клубов, подымавшихся на значительную высоту. Суточный дебит газообразных продуктов исчислялся в несколько миллионов кубических метров.

Что касается западного жерла, то оно оставалось пассивным. Из него выделялось незначительное количество паров и газов, которые едва были заметны.

В августе Плоский Толбачик не проявлял особой деятельности. Было замечено лишь незначительное выделение паров и газов. С 20 по 23 августа в продолжение нескольких часов наблюдалось белое облако паров кучевой формы над кратером.

В конце августа и в начале сентября из кратера слабо выделялись только пары и газы.

С 19 сентября значительно увеличилось количество выделявшихся водяных паров и газов над кратером, которые создавали облако кучевой формы.

25 сентября в 22 ч. 30 мин. вблизи вулкана произошло значительное сотрясение почвы, явившееся результатом взрыва в вулканическом очаге. С некоторым запозданием из глубины вырвалось огненное облако и взлетело вверх над кратерной вершиной более чем на 2000 м. Облако было раскаленное, переполненное вулканическим песком, пеплом и большим количеством волос Пеле. Окружающие сопки — Острый Толбачик, Большая Удина, Зиминая, Безымянная, Плоская, Ключевская и вулкан Камень озарились красным светом. Этот световой эффект продолжался до тех пор, пока основная масса искрящихся твердых частиц не осела на вулкан и окружающую его территорию.

Вулканическим песком, пеплом и волосами Пеле был осыпан район Зиминой сопки. Они наблюдались на наших палатках, на листьях растений и на воде небольших водоемов. Отдельные экземпляры волос Пеле достигали в длину 33 см, диаметр колебался в пределах от 0.02 до 0.3 мм, причем некоторые из них имели в сечении либо прямоугольную, либо эллипсоидальную форму. Эти продукты извержения распространились широкой полосой к востоку до Кумрочевского хребта.

Волосы Пеле состояли из однородного вулканического стекла, окрашенного в зеленовато-оливковый цвет.

26 сентября из кратера вулкана энергично выделялись, клубясь, пары и газы. Их выделения прерывались редкими эксплозиями рыхлых продуктов.

27 сентября в 15 ч. 30 мин. из кратера последовал взрыв, сопровождавшийся раскатистым гулом. Темносерое облако кучевой формы с большой поступательной силой поднялось вверх над кратером. Интересно отметить то обстоятельство, что юго-восточная часть вулкана и территория этого сектора осыпались рыхлыми продуктами больше, чем остальные секторы. Отдельные крупные частицы (лапилли) также падали на юго-восток. Северный склон вулкана оставался белым, а юго-восточный стал темным.

Сентябрьское взрывное извержение произошло при следующих метеорологических условиях (у подошвы вулкана): давление воздуха колебалось в пределах от 747.9 до 754.2 мм ртутного столба, направление ветра северо-северо-западное и юго-восточное, сила ветра от 1 до 2 баллов, облачность слоисто-кучевая. Температура воздуха колебалась от + 6° до 13.6°С.

В начале октября часто наблюдались из кратерной вершины Плоского Толбачика парообразные выделения в виде облаков кучевой формы. В конце октября извержений вулканических паров и газов не было замечено, только иногда был виден над кратером (над его колодецеобразным провалом) прозрачный дымок. Следовательно, вулкан, хотя и слабо, но, повидимому, непрерывно выделял пары и газы.

В середине ноября и в конце декабря 1939 г. из кратера Плоского Толбачика изредка выделялись вулканические рыхлые и парообразные продукты.