

ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ВУЛКАНА БЕЗЫМЯННЫЙ
ИЗВЕРЖЕНИЙ 2006 и 2007 гг.

Яковлева А.И.

Камчатский Государственный Университет им. Витуса Беринга

Научный руководитель: к.г.-м.н. Гирина О.А.

В 2008 г. были исследованы отложения извержений вулкана Безымянный 24 декабря 2006 г., 14-15 октября и 5 ноября 2007 г. Были изучены морфология потоков, их вещественный состав. Выяснено, что отложения декабрьского потока содержат большее количество ювенильного вещества. Результаты исследования показывают, что характер активности вулкана и состав его продуктов остается почти постоянным в течение последних 30 лет.

Вулкан Безымянный, один из активнейших вулканов Камчатки, находится в центральной части Ключевской группы вулканов, на расстоянии 40 км от п. Ключи и 350 км от г. Петропавловск-Камчатский. 22 октября 1955 г. началась эруптивная деятельность вулкана после тысячелетнего молчания. 30 марта 1956 г. произошло катастрофическое извержение вулкана с образованием кальдеры диаметром 1,5 км и глубиной до 600 м [6, 7]. В последующие десятилетия его эруптивная деятельность была связана с формированием внутрикратерного экструзивного купола, который растет и в настоящее время. Начиная с конца 70-ых гг. прошлого столетия для него стали характерны мощные эксплозивные извержения с формированием пирокластических потоков, завершающиеся излиянием лавовых потоков на склон купола [4].

В июле 2008 г. были исследованы пирокластические отложения, образовавшиеся при извержениях 24 декабря 2006 г., 14-15 октября 2007 г. и 5 ноября 2007 г. (рис. 1)

24 декабря 2006 г., произошло сильное извержение вулкана с подъемом эруптивной колонны до 15 км над уровнем моря (н.у.м.). В результате была разрушена часть южного склона купола (начал прорабатываться каньон на склоне купола) и сформированы отложения пирокластического потока длиной 7-8 км на юго-восточном склоне вулкана [4]. 14-15 октября 2007 г. наблюдалось сильное извержение с подъемом эруптивной колонны до 9-10 км н.у.м. Образовались глубокий желоб на юго-восточном склоне купола (рис. 2) и отложения пирокластического потока протяженностью 6-7 км на юго-восточном склоне вулкана. 5 ноября 2007 г. произошло извержение, в результате которого небольшая часть лавовых потоков 1989-2001 гг. обрушилась и образовался пирокластический поток длиной около 4 км. Высота пепловой тучи неизвестна, т.к. вулкан был закрыт облачностью [5].

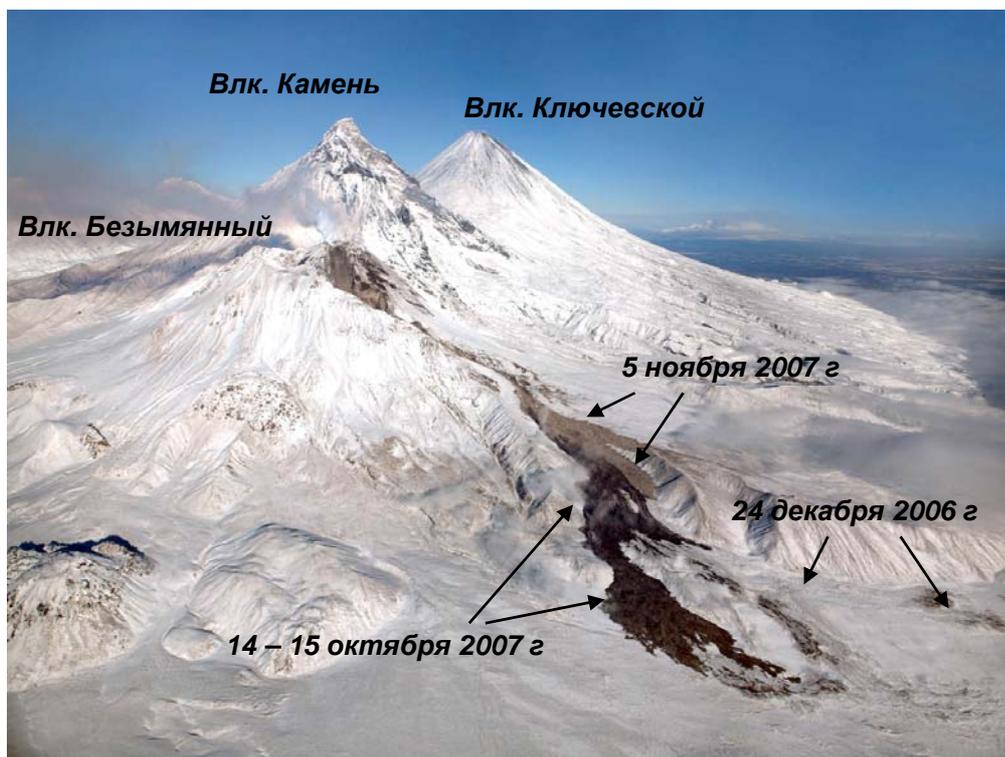


Рис. 1. Пирокластические отложения, сформированные при извержениях вулкана Безымянный 24 декабря 2006 г., 14-15 октября 2007 г. и 5 ноября 2007 г.



Рис. 2. Желоб на юго-восточном склоне купола вулкана Безымянный, заполняющийся лавовым потоком. Фото Ю.В. Демянчука 21 октября 2007 г.

В результате обследования пирокластических потоков было выяснено, что наибольшее количество крупных обломков наблюдается на ноябрьском потоке, наименьшее - на декабрьском (рис. 3, 4). Было изучено: по три пробы заполнителей пирокластических потоков извержений 24 декабря 2006 г., 14-15 октября 2007 г. и две пробы извержения 5 ноября 2007 г.

Согласно петрографическому кодексу магматических и метаморфических образований, все породы изученных пирокластических потоков относятся к андезитам [9]. По составу они достаточно близки породам вулкана Безымянный, извергнутыми в 1956-1989 и 2005 гг. [3]. С другой стороны, заполнители отложений декабрьского потока более кислые, чем октябрьского и ноябрьского.

Гранулометрический состав заполнителей пирокластических потоков всех извержений похож - во всех пробах преобладают крупнозернистые фракции – 0.25 и 0.5 мм (рис. 5). В заполнителях отложений декабрьского потока наблюдается немного больше тонкого материала, чем в других.



Рис. 3. Пирокластические отложения вулкана Безымянный 24 декабря 2006 г.



Рис. 4. Пирокластические отложения вулкана Безымянный 5 ноября 2007 г.

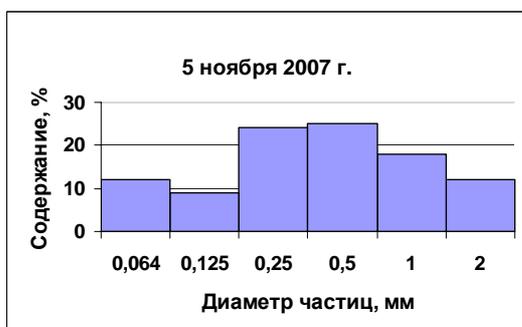
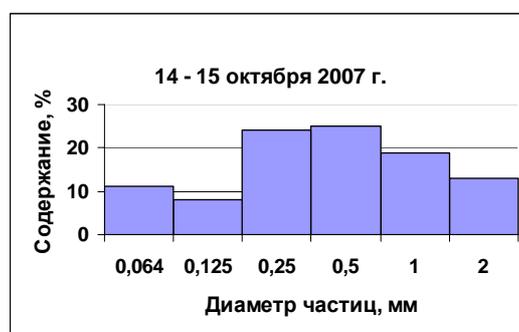
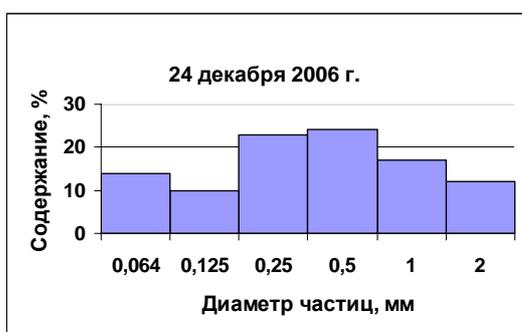


Рис. 5. Осредненные диаграммы гранулометрического состава заполнителей пирокластических отложений, сформированных при извержениях вулкана Безымянный 2006 - 2007 гг.

Осредненные кумулятивные кривые гранулометрического состава заполнителей потоков очень близки друг другу (рис. 6). Сравнение их с потоками извержений вулкана в 80-х гг. прошлого века, показывает, что заполнители наших потоков несколько более грубые, чем материал потоков прошлых лет.

Так как кумулятивные кривые заполнителей потоков близки друг к другу, статистические характеристики их гранулометрического состава похожи (таблица 1). Единственные вариации наблюдаются в коэффициентах неоднородности, которые показывают степень приближения к модальному распределению частиц заполнителей и говорят о различной мощности этих извержений.

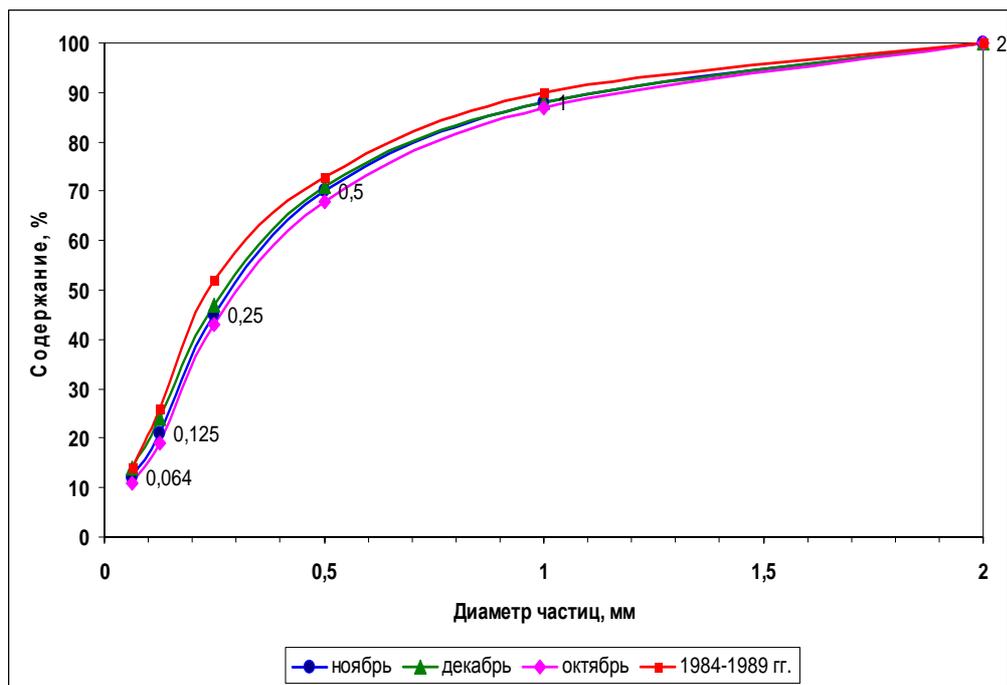


Рис. 6. Осредненные кумулятивные кривые гранулометрического состава заполнителей потоков извержений вулкана Безымянный 1984 – 1989 гг., 24 декабря 2006 г., 14-15 октября 2007 г. и 5 ноября 2007 г.

Коэффициент асимметрии характеризует «скошенность» распределения, то есть преобладание крупных или мелких фракций в отложениях. Для наших потоков этот коэффициент положительный, что говорит о большем количестве крупных частиц во всех этих отложениях, что уже было показано на графиках. В свою очередь, эксцесс

Таблица 1. Статистические характеристики гранулометрического состава пирокластических отложений извержений вулкана Безымянный 24 декабря 2006 г., 14-15 октября 2007 г. и 5 ноября 2007 г.

№ пробы	Средний размер	Коэффициент сортировки	Медианный диаметр	Степень сортировки	Коэффициент неоднородности	Асимметрия	Эксцесс
1 Nvb	0,4	0,4	0,5	0,5	6,7	0,5	1,3
2 Nvb	0,4	0,4	0,5	0,5	8,4	0,6	1,3
3 Dkbr	0,4	0,4	0,5	0,5	9,8	0,5	1,2
4 Dkbr	0,3	0,3	0,4	0,5	10,6	0,5	1,2
5 Dkbr	0,4	0,4	0,5	0,5	8	0,6	1,3
6 Octb	0,4	0,4	0,5	0,5	7,1	0,5	1,2
7 Octb	0,5	0,4	0,5	0,5	6,3	0,6	1,2
8 Octb	0,4	0,4	0,5	0,5	6,3	0,5	1,2
9 1984-1989 [2]	0,4	0,4	0,3			0,6	1,2

показывает преобладание одной или нескольких фракций в отложениях. Для потоков он равен 1.2 – 1.3, что говорит о плавной вершине графиков, о приблизительно равном количестве крупных фракций. Сортированность - мера однообразия зерен по размеру или

равнозернистости. Ухудшение сортировки пеплов также связано с увеличением содержания более крупных фракций, на которое указывает и возрастание медианного диаметра частиц заполнителей потоков [1, 8, 10]. Средние значения медианных диаметров заполнителей потоков и степень их сортировки равны 0.5. По классификации осадков по степени сортировки слагающих их частиц (по С.И. Романовскому [9]), изучаемые заполнители потоков относятся к отложениям от умеренной до плохой сортировки.

Обсуждение материала

Заполнители отложений декабрьского потока 2006 г. более кислые, и в них наблюдается немного больше тонкого материала, чем в октябрьском и ноябрьском потоках 2007 г. Известно, что декабрьское извержение было наиболее мощным, с подъемом эруптивной колонны до 15 км н.у.м. Исходя из этого можно говорить о том, что при извержении вулкана в декабре на поверхность земли поступило большее количество ювенильного вещества.

Как известно, извержения, произошедшие в декабре 2006 г. и октябре 2007 г., были наиболее мощными из изученных, они были связаны с проработкой желоба на Ю-В склоне лавового купола. В результате изучения было выяснено, что заполнители пирокластических потоков декабрьского и октябрьского извержений похожи по петрохимическому и гранулометрическому составам, что и подтверждает единый процесс, в результате которого они были сформированы.

Близкие химический и гранулометрический (распределение фракций заполнителей потоков и их статистические гранулометрические характеристики, см. табл. 1) составы заполнителей пирокластических потоков 2006-2007 гг. и 1956-1989 гг. говорят о том, что рост лавового купола продолжается, характер активности вулкана и состав его продуктов остается почти постоянным в течение последних 30 лет.

Выводы

1. Во время извержения в декабре 2006 г. на поверхность земли поступило большее количество ювенильного вещества по сравнению с извержениями в октябре и ноябре 2007 г.
2. Полученные данные подтверждают, что характер активности вулкана и состав его продуктов остается почти постоянным в течение последних 30 лет.

Литература

1. Белкин В.И., Рязанов И.В. Литология и полезные ископаемые. 1974. № 2.
2. Гирина О.А. Пирокластические отложения современных извержений андезитовых вулканов Камчатки и их инженерно-геологические особенности / Институт вулканической геологии и геохимии ДВО РАН. Владивосток: Дальнаука, 1998. 174 с.
3. Гирина О.А., Горбач Н.В. Извержение вулкана Безымянный 11 января 2005 г. // Проблемы эксплозивного вулканизма (к 50-летию катастрофического извержения вулкана Безымянный). Материалы первого международного симпозиума. 25-30 марта 2006 г. Петропавловск – Камчатский: ИВиС ДВО РАН. 2006. С. 87-97.
4. Гирина О.А., Сенюков С.Л., Малик Н.А. и др. Изучение активности вулканов Камчатки и о. Парамушир (северные Курилы) в 2006 г. в рамках проекта KVERT // Вестник Краунц. Науки о Земле. 2006. №2. выпуск № 8. С. 151 – 157.
5. Гирина О.А., Ушаков С.В., Малик Н.А. и др. Действующие вулканы Камчатки и о-ва Парамушир Северных Курил в 2007 г. // Вулканология и сейсмология. 2008. № 6. С. 3-16.
6. Горшков Г.С., Богоявленская Г.Е. Вулкан Безымянный и особенности его последнего извержения (1955 – 1963 гг.). М.: изд. Наука, 1965. 172 с.
7. Дубик Ю.М., Меняйлов И.А. Новый этап эруптивной деятельности вулкана Безымянного // Вулканы и извержения. М.: изд. Наука, 1969. С. 38 – 78.
8. Левин В.С. // Методы анализа состава и физических свойств сублиторальных морских донных осадков в литологических исследованиях. Владивосток. 1987.
9. Петрографический кодекс. Магматические и метаморфические образования. СПб., Изд. ВСЕГЕИ, 1995. 128 с.
10. Романовский С.И. Физическая седиментология. - Л.: Недра, 1988. 240 с.

2006-2007 PYROCLASTIC DEPOSITS OF BEZYMIANNY VOLCANO ERUPTIONS

A.I. Yakovleva

Pyroclastic products of 24 December 2006, 14-15 October 2007 and 5 November 2007 of Bezymianny volcano eruptions were investigated in 2008. Morphology and material composition were studied. It has been found, that deposits of December flow contains larger amount of juvenile substance. Received facts prove, that character of activity of volcano and composition of its products remains nearly constant during 30 last years.