

ВУЛКАН БЕЗЫМЯННЫЙ - 50 ЛЕТ АКТИВНОСТИ

Г. Е. Богоявленская, О. А. Гирина

Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский

Находившийся в покое около 1000 лет, вулкан Безымянный приобрел мировую известность благодаря катастрофическому извержению 1955-1956 гг., при котором произошел обвал склона, направленный взрыв и плиннианская активность, давшая пирокластические потоки и тефру объемом более 1 км³ [3, 5, 7].

Расположен Безымянный в центральной части Ключевской группы вулканов к юго-западу от вулкана Ключевской (рис. 1). Представляет собой несколько удлиненный в широтном направлении массив с разрушенной вершиной. Его восточная половина - фрагмент более древнего вулкана, большая часть которого уничтожена взрывом 1956 г. Западная часть массива - собственно стратовулкан Безымянный. Склоны вулкана покрыты многочисленными лавовыми потоками. У подножья вулкана располагаются 16 экстрозивных куполов разного возраста и состава. Разрушенную вершину вулкана занимает огромный кратер диаметром 1.3 × 2.8 км, открытый на восток, в центре которого располагается сложное экстрозивно-эффузивное образование - купол Новый.

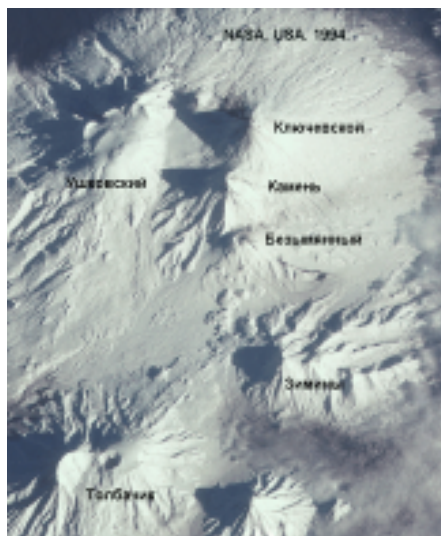


Рис. 1. Ключевская группа вулканов Камчатки. 1994 г., NASA, США.

Стратовулкан Безымянный начал формироваться около 5500 лет назад [4]. Эксплозивная активность продолжалась в течение примерно 2000 лет. На этом же этапе происходило формирование экстрозивных куполов - Экспедиции, Экстрозивный гребень, Треугольный Зуб [2].

Наиболее полно деятельность вулкана восстановлена для последних 3000 лет [4]. Выделяются три периода активизации, длительностью 100-400 лет, которые приходились на интервалы: 2400-1700 лет назад, 1350-1000 лет назад, и с 1955 г. по настоящее время.

Изменения в характере активности вулкана произошли 1500 лет назад - стали типичными катастрофические извержения с образованием пирокластических потоков объемом 0.1-0.3 км³.



Рис. 2. Вулкан Безымянный в 1948 г. Фото Б.И. Пийпа.

Перед извержением 1955-1956 гг. вулкан имел высоту 3100 м (рис. 2). На вершине его существовал сравнительно плохо выраженный кратер диаметром около 0,5 км. В кратере ближе к южному краю находился небольшой внутренний лавовый купол.

Катастрофическое извержение 1955-1956 гг. открыло новый период деятельности вулкана, который продолжается до настоящего времени.

Извержение началось в восточной части вулкана, невидимой из окрестных селений [5, 7]. Наблюдения за ходом извержения приходилось вести из безлюдного района верховьев р. Сухой Хапицы. Все главные вулканические события разыгрались зимой 1955-56 гг. Суровость зимних условий усугублялась частой и длительной непогодой; дополнительные трудности создавали пеплопады, крайне ограничивавшие возможность движения собачьих упряжек — единственно возможного вида транспорта в условиях многоснежной камчатской зимы.

Извержению предшествовал рой многочисленных землетрясений, общее число которых до начала извержения составило 1285. Характер этого роя землетрясений позволил со значительной долей уверенности ожидать близкое извержение. Эпицентры землетрясений ложились в район вулкана Безымянного, считавшегося потухшим, поэтому оставалось сомнение, что будет извергаться именно этот вулкан.

Извержение началось 22 октября 1955 г., около 6 часов утра. В октябре - ноябре сильные пеплопады прошли повсюду вокруг вулкана. Темнота наступала даже в д. Еловке (100 км к северу) и в пос. Усть-Камчатск (120 км к востоку). После пароксизмальных взрывов 7—20 ноября сила извержения пошла на убыль. К началу декабря вулкан вступил в стадию умеренной активности, которая продолжалась до 30 марта 1956 г.

Вслед за ноябрьскими взрывами, расширившими кратер, в нем начался рост купола. При сопоставлении сделанных в это время фотографий с более ранними, можно видеть, что в юго-восточной части вулкана произошел подъём древнего купола, слагавшего эту часть массива. Величина подъема определялась приблизительно в 200 м (рис. 3). При этом новая линия склона заметно передвинулась к юго-востоку, и вулкан как бы расширился.

Возобновление роста старого купола после покоя в течение нескольких столетий - исключительный факт, свидетельствующий о необычайно мощном магматическом давлении, которое не могло разрядиться путем выжимания только одного внутрикратерного купола.

30 марта 1956 г. на вулкане произошел направленный взрыв, уничтоживший вершину вулкана и его восточный склон. На месте вершины и восточного склона образовался

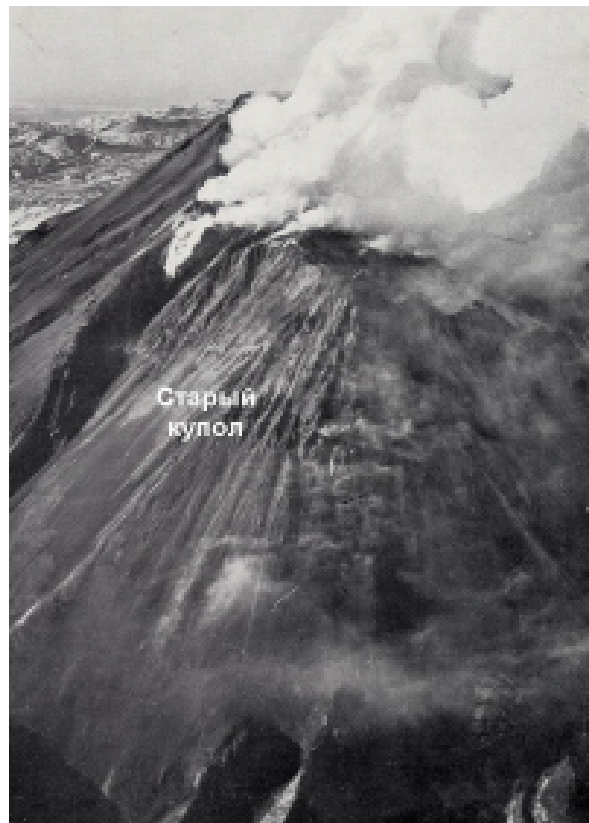


Рис. 3. Южный склон вулкана Безымянный и древний купол. Аэрофото Г.С. Горшкова.

громадный кратер размером 1.3 x 2.8 км и глубиной 700 м (рис. 4). Высота постройки уменьшилась более чем на 200 м. Область, захваченная взрывом, имеет форму овала площадью около 500 км². Кинетическая энергия взрыва составила 1.2×10^{17} Дж. Вслед за направленным взрывом началась плининская деятельность. Над кратером поднялось эруптивное облако пепла на высоту 35-40 км, шириной в 50 км, которое держалось около 4 часов и постепенно сносилось на северо-восток (рис. 5). Одновременно с образованием эруптивного облака началось извержение пирокластических потоков, заполнивших долины рек подножия вулкана. По долине р. Сухой Хапицы поток прошел расстояние 18 км. Максимальная видимая мощность отложений составила 25-30 м, объем - 0.7-0.8 км³.

Впервые изученный на вулкане Безымянный новый тип извержения был выделен Г.С. Горшковым в специальный тип «извержение направленного взрыва» [6, 7]. Характер этого извержения был удивительным образом подтвержден 24 года спустя, при извержении вулкана Сент-Хеленс (США) в мае 1980 г.

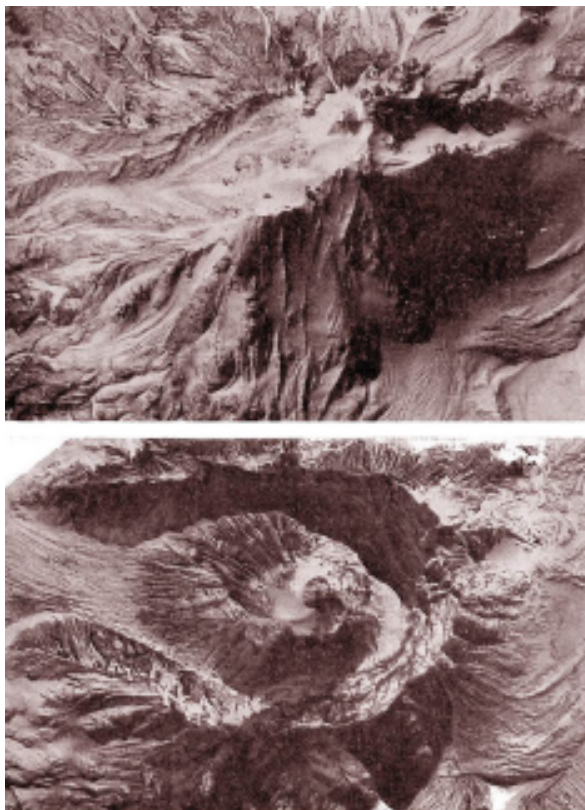


Рис. 4. Вулкан Безымянный до и после извержения 1956 г. Аэрофото Г.С. Горшкова.

Извержение на вулкане Сент-Хеленс повторило до деталей извержение вулкана Безымянный: оба извержения начинались секторным обвалом, направленным взрывом и сопровождались плинианской активностью. Кульминационная стадия этих извержений имела близкие характеристики, такие как продолжительность, кинетическая энергия взрыва, начальная скорость выброса обломочного материала, морфология и размер кратера. Таким образом, была подтверждена справедливость выделения нового типа извержения и описан специфический тип отложений направленного взрыва.

С апреля 1956 г. вслед за кульминационным взрывом во вновь образованном кратере началось формирование внутрикратерной экструзии, которое продолжается до настоящего времени (рис. 6). В современном цикле активности выделены следующие периоды:

1. В 1956-1966 гг. происходило непрерывное выжимание жестких блоков купола, которое сопровождалось эксплозивной активностью: основной рост купола, изменение его объема происходили во время сильных извержений, которые отмечались один раз в 2-3 года.

2. Второе десятилетие (1966-1976 гг.) характеризовалось спокойным выжиманием жестких блоков, небольших порций пластичной лавы в виде даек, лавовых вздутий. Сильные эксплозивные эпизоды отсутствовали.

3. Начиная с 1977 г. до настоящего времени, экструзивно-эксплозивная фаза обычно завершается эффузивной - излиянием лавового потока. Абсолютная высота купола достигла 2900 м, относительная - 500 м. Наиболее значимые извержения зафиксированы в 1984, 1985, 2001, 2005, 2006 гг. Самое сильное извержение (после пароксизма 1956 г.)



Рис. 5. Эруптивная туча извержения вулкана Безымянный 30 марта 1956 г. Фото И.В. Ерова.



Рис. 6. Лавовый купол вулкана Безымянный в 2001 г. Фото Ю. В. Демянчука.

произошло летом 1985 г. В результате направленного на северо-восток взрыва, был разрушен восточный сектор растущего купола, в 3.5 км от купола были уничтожены домики вулканологов, сформированы пирокластические отложения всех генетических типов. Пароксизмальная стадия этого извержения выразилась в мощных эксплозиях, сформировавших серию ювенильных пирокластических потоков длиной до 12.5 км. Извержение завершилось излиянием лавового потока. Общий объем изверженных продуктов составил 0.05 км^3 [1]. Сильное эксплозивное извержение произошло 11 января 2005 г., в результате которого на вершине лавового купола образовался новый кратер диаметром 300 м. Последнее сильное эруптивное событие состоялось 9 мая 2006 г. (рис. 7).



Рис. 7. Эруптивная туча извержения вулкана Безымянный 9 мая 2006 г. Фото Ю. В. Демянчука.

Имеющиеся данные по истории активности вулкана свидетельствуют о том, что на протяжении последних 2500 лет деятельность вулкана имела четко выраженный пульсационный характер. Начало каждого периода характеризовалось эксплозивной активностью, эффузивные извержения были приурочены к заключительным этапам.

Помимо ритмичности, в работе вулкана отмечено направленное изменение его деятельности. Качественные изменения в характере активности произошли на рубеже 1400 лет назад - для вулкана становятся характерными катастрофические извержения с образованием крупных пирокластических потоков (извержение 1300 лет назад, 1000 лет назад и в 1956 г.). Катастрофическое извержение 1956 г. оказалось самым мощным. Как сам направленный взрыв, так и объем ювенильных продуктов (пирокластических потоков, тефры) примерно вдвое превосходили предыдущие извержения этого типа.

По аналогии с предыдущими периодами активизации можно заключить, что вулкан приближается к середине такого периода. Исходя из длительности прошлых периодов активности, можно полагать, что современный эруптивный цикл продлится не менее 100-200 лет.

Список литературы

1. *Алидибиров М.А., Богоявленская Г.Е., Кирсанов И.Т. и др.* Извержение вулкана Безымянный в 1985 году // Вулканология и сейсмология. 1988. № 6. С. 3-17.
2. *Богоявленская Г.Е.* Вулкан Безымянный и его экструзивные образования // Бюл. вулканол. ст. 1957. № 26. С. 13-18.
3. *Богоявленская Г.Е., Кирсанов И.Т.* Двадцать пять лет вулканической активности вулкана Безымянного // Вулканология и сейсмология. 1981. № 2. С. 3-13.
4. *Брайцева О.А., Кирьянов В.Ю.* О прошлой активности вулкана Безымянный по данным тефрохронологических исследований // Вулканология и сейсмология. 1982. № 6. С. 44-55.
5. *Горшков Г. С.* Извержение сопки Безымянной (предварительное сообщение) // Бюл. вулканол. ст. 1957. № 26. С. 19-72.
6. *Горшков Г.С.* Направленные вулканические взрывы // Геология и геофизика. 1963. № 12. С. 140-143.
7. *Горшков Г.С., Богоявленская Г.Е.* Вулкан Безымянный и особенности его последнего извержения 1955-1963 гг // Отв. ред. Б.И. Пийп; СО АН СССР, Ин-т вулканологии. М.: Наука, 1965. 171с.

BEZYMIANNY VOLCANO - 50 YEARS OF ACTIVITY

G. E. Bogoyavlenskaya and O. A. Girina

Institute of Volcanology and Seismology, 9 Piip, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006, Russia

Bezymianny is one of the most well-known Kamchatka volcanoes thanks to its catastrophic eruption in 1956, preceded by a failure of a 0.5 km³ portion of the volcanic edifice. The sequence of events was remarkably similar to the 1980 eruption of Mount St. Helens and included sector collapse, a directed blast, and a Plinian eruption.

The Bezymianny stratovolcano started to form ~5500 years ago. Small remnants of this ancient volcano are now preserved only in eastern part of the Bezymianny edifice. The Bezymianny activity between 5500 and 3000 yr B.P. was moderately explosive with lava effusions and dome formation (Braitseva et al., 1991). Products of this activity were basaltic andesite and andesite. The Bezymianny activity during the last 3000 years has been studied in more detail and active periods have been identified. Dramatic change in the eruptive behaviour occurred ~1500 yr B.P.; catastrophic eruptions with formation of

large pyroclastic density currents became typical for Bezymianny happening ~1500 and 1100 yrs B.P. and 1956 A.D.

The 1956 catastrophic eruption occurred after a 1000 yr-long repose and opened a new active period. The 1956 eruption was the largest in the volcano's history. The volume of the juvenile products (tephra fall and deposits of the pyroclastic density currents) was twice as large as any of previous eruptions.

Based on the previous active periods, we can assume that the current active period may last for another 100-200 years. Volcanic activity started in October 1956 with moderate explosive eruptions, which lasted for about half a year and deposited gray fine- to medium-grained ash. At the end of November, strong bulging of the southeastern slope of the volcano began. On March 30 a climactic eruption occurred: failure of a 0.5 km³ portion of the volcanic edifice resulted in a catastrophic directed blast, which felled trees at a distance of 15 miles and was followed by strong Plinian activity. Detailed accounts of the eruption were presented by Gorshkov (1959) and Gorshkov and Bogoyavlenskaya (1965). This type of eruption was identified as a directed blast or Bezymianny-type eruption. The 1956 sector collapse formed a horseshoe-shaped crater open towards the east and large debris avalanche deposit. The deposits of the directed blast («sand of the directed blast» or «blast surge deposits») cover an area of about 500 km² and in many places are overlain by pyroclastic density currents deposits.

An extrusive dome began to form in the crater after the climactic explosion. During the last 50 years the eruptive activity of the volcano has continuing.