

Крупномасштабные обрушения вулканических построек и их влияние на динамику извержений

Large scale failures of volcanic edifices and their impact on volcanic eruptions.

Белоусов А.Б.¹, Белоусова М.Г.¹.

¹- *Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, belousov@mail.ru*

Крупномасштабные обрушения вулканических построек имеют объемы от 0.1 км³ до нескольких десятков куб.км, при этом до 25% объема вулканической постройки разрушается и становится отложениями этого обрушения. В процессе обрушения происходит резкое уменьшение высоты вулкана, в результате чего уменьшается литостатическое давление на его магматическую систему, а также уменьшается длина подводящего канала вулкана. Поэтому в результате обрушения вулкан активизирует свою деятельность. Такая активизация наблюдается как на небольших интервалах времени (усиление эксплозивной активности в момент обрушения), так и в долгосрочной перспективе (после обрушения происходит увеличение частоты извержений и количества извергаемого материала в течение периода десятки-сотни лет после обрушения).

В историческое время наблюдалось 7 случаев крупномасштабных обрушений на вулканах: Бандай-сан (Япония) в 1988 г., Харимкотан (Курильские острова) в 1933 г, Ламингтон (Папуа Новая Гвинея) в 1951 г., Безымянный (Камчатка) в 1956 г., Сент Хеленс (США) в 1980 г., Шивелуч (Камчатка) в 1964 г. и Суфриер Хиллс (Монтсеррат) в 1997 г., которые позволили детально изучить влияние обрушений на динамику извержений.

Крупномасштабные обрушения вулканических построек приводят к образованию кратеров характерной подковообразной формы, а отложения имеют характерные морфологию и литологические признаки, которые позволяют их легко диагностировать в разрезах древних толщ. В последние десятилетия было найдено несколько сотен подобных отложений голоценового возраста в разных районах земного шара. Выяснилось, что крупномасштабные обрушения являются обычным событием в геологической истории вулкана почти любого типа, при этом на некоторых вулканах обрушения происходят многократно, так на вулкане Шивелуч в голоцене произошло минимум 8 крупномасштабных обрушений объемом около 1 км³.

Изучение исторических примеров крупномасштабных обрушений, а также геологической последовательности доисторических событий показало, что они в основном провоцируются внедрением магмы в постройку вулкана (на близповерхностный уровень). Удалось определить, что характер вулканической активности непосредственно в момент обрушения или вскоре вслед за ним, зависит от глубины нахождения магмы в момент обрушения. Если линия отрыва обрушившейся магмы непосредственно пересекает внедрившееся в постройку вулкана магматическое тело, то в процессе извержения развивается катастрофический направленный взрыв, который сопровождается образованием разрушительной пирокластической волны («палящей тучи»), которая охватывает обширные области подножья вулкана. При более глубоком нахождении магматического тела в момент обрушения снятие литостатического давления происходит гораздо медленнее, и вместо катастрофического направленного взрыва происходит более медленное отделение летучих и образование вертикальной плингианской колонны.

Литература

Belousov A. (1995). The Shiveluch volcanic eruption of 12 November 1964 - explosive eruption provoked by failure of the edifice. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 66: 357-365

Belousov A. (1996) Pyroclastic deposits of March 30, 1956 directed blast at Bezymianny volcano. Bulletin of Volcanology, 57: 649-662

Belousov A., Voight B., Belousova M. (2007). Directed blasts and blast-currents: a comparison of the Bezymianny 1956, Mount St Helens 1980, and Soufriere Hills, Montserrat 1997 eruptions and deposits. Bulletin of Volcanology, 69: 701-740.

Belousova M, Belousov A. (1995) Prehistoric and 1933 debris avalanches and associated eruptions of Harimkotan Volcano (Kurile islands) *Periodico di Mineralogia* 64:99–101

Glicken H. (1998) Rockslide-debris avalanche of May 18, 1980, Mount St. Helens volcano, Washington. *Bull Geol Soc Japan* 49:55–106

Siebert L. (1996) Hazards of large volcanic debris avalanches and associated eruptive phenomena. In: Scarpa R, Tilling R (eds) *Monitoring and mitigation of volcano hazards*. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp 541–572

Voight B. et al. (1981) Catastrophic rockslide avalanche of May 18. In: Lipman PW, Mullineaux DR (eds) *The 1980 eruptions of Mount St. Helens, Washington*. US Geol Surv Prof Pap 1250:347–377

Voight B, et al. (2002) The 1997 Boxing Day sector collapse and debris avalanche, Soufrière Hills Volcano, Montserrat, B.W.I. In: Druitt T, Kokelaar BP (eds) *The eruption of Soufrière Hills volcano, Montserrat, from 1995–1999*. *Mem Geol Soc Lond* 21:363–407