

ERUPTION OF EBeko VOLCANO AT 2009-2010 (PARAMUSHIR ISLAND, THE KURILES)

Kotenko T., Kotenko L., Sandimirova E., Shapar' V., Timofeeva I.

Institute of Volcanology and Seismology, Far East Branch Russian Academy of Sciences, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006, Russia e-mail: kotenko@sakhalin.ru

Keywords: *a volcano, eruption, fumaroles, phreatic, resurgent ash*

Ebeko volcano is one of the most active ones in the Northern Kuril Islands. It is characterized periodically repeating phreatic-magmatic and phreatic eruptions along with strengthened fumarolic activity with single ash plumes happening (for example 1998). The previous historical eruptions of a volcano Ebeko are fixed in 1793, 1833-1834, 1859, 1934-35, 1963, 1965, 1967-1971, 1987-1991. The summit of Ebeko volcano has three adjoining craters with diameters 250-300 m each. Heat efflux and discharge of hydrothermal within the crater area take place on solfataric and fumarolic fields and on other heated sites on an area of $> 1 \text{ km}^2$.

Per 2005 the capacity of fumaroles in an Active funnel of Northern crater has increased, there there was a acid thermal lake. Also was formed new powerful fumarolic field Iyulsky ("Of July"), the temperatures of gases on which have increased within three months from 100°C up to 500°C (Kotenko et al., 2007). The geochemical harbingers of preparing eruption of a volcano were fixed: increase of ratio S/Cl, S/C, $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_2$, $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ in fumarolic gases, in February, 2008 replaced by fall. The contents of gases of group of sulfur (SO_2 , H_2S), HCl, N_2 , Ar, H_2 on a background of growth of temperature of fumarolic gases also has increased. The given harbingers of eruptions are established for many of andesite volcanos, including for a volcano Ebeko (Menyailov et al., 1985, Menyailov et al., 1988, Fazlullin et al., 1998).

In 2009 began new eruptive cycle of a volcano Ebeko (Kotenko et al., 2010). A series of eruptions was located in an Active funnel of Northern crater. The first eruption last from January 29 till June 18, 2009. The character of eruption consist in the constant expiration of a gas-ash mix on height up to 300-1000 m above a crater and periodic ash explosions. The frequency of ejections was from 3 up to 15 events per day, height - 0.5 - 3.7 kms. The volcano produced phreatic event erupting resurgent ash. Total volume of the erupted materials comprised about 19 thousand of tons. By results of chemical and mineralogical analysis the ashes is on structure daziandesite and dazite.

After ending eruption of 2009 the volcano was in a condition high of fumarolic activity. The thermal capacity only of fumarolic jets made on the average 250 MW at background in the intereruptive period ~ 30 MW. In 2010 there were two eruptions of a volcano Ebeko - April 28 and July 2. Both eruptions were explosive short-term with small quantity of the cast out material (1.2 and 95 t accordingly). First - is probable on April 28, directly was not observed because of bad weather, is established on a layer of ashes around of a crater. The thefra was postponed in radius no more than 300 m from eruptive funnel. The second eruption has taken place on July 2, it proceeded 1 hour 27 mines. Height of ashes column made 700 m, length of 6 kms. The extending loop was focused on east. All eruptive material represents resurgent ashes. The basic fraction has the size less than 0.063 mm. The ashes is on structure daziandesite. Thus, both eruptions are phreatic. The volcanic earthquakes 4 type (on classification by Tokarev) were observed within 21.5 hours before the second eruption. Eruption of July 2 were anticipated by growth of the relations of sulfur to chlorine and sulfur to carbon in structure of volcanic gases.

After ending eruptions the chemical structure of fumarolic gases has come nearer to intereruptive period. The total issue of fumarolic gases still exceeds usual background issue of gases basically at the expense of a thermal flow from eruptive funnel and makes 80-110 MW.

This work was done with financial support from Russian Foundation for Fundamental Research (project 09-05-00022a) and Bureau of Far East Department of Russian Academy of Sciences (FED RAS) (project 09-III-A-08-418).

REFERENCES

- Kotenko T.A., Kotenko L.V., Shapar V.N. Activation of Ebeko volcano in 2005-2006 (the Paramushir Island, North Kuril Islands) // *Vulcanologiya i seismologiya*. № 5. (2007) P. 3-13.
- Kotenko T.A., Kotenko L.V., Sandimirova E.I., Shapar V.N., Timofeeva I.F. Eruption of Ebeko volcano from January through June 2009 (the Paramushir Island, the Kuriles) // *Bulletin of Kamchatka regional association «Educational-scientific center»*. Earth sciences. № 1. (2010). P. 56-68.
- Menyailov I.A., Nikitina L.P., Shapar V.N. Results of geochemical Monitoring of the activity of Ebeko volcano (Kuril Islands) used for eruption prediction // *Journal of Geodynamics*. N 3. (1985) P. 259-274.
- Menyailov I.A., Ovsyannikov A.A., Shirokov V.A. Eruption of Ebeko volcano in October - December 1987 // *Vulcanologiya i seismologiya*. № 3. (1988). P. 105-108.
- Fazlullin S.M., Timofeeva I. F., Kotenko L.V., Shapar V.N. Experience of tracking behind a condition of Ebeko volcano (Kuril islands) // *Materials of the Russian -Japanese field seminar "Education of minerals and ore in volcano-hydrothermal systems of island arches: from model to operation "*. Petropavlovsk-Kamchatsky. (1998). P. 252-255.

ИЗВЕРЖЕНИЯ ВУЛКАНА ЭБЕКО В 2009-2010 ГГ. (О. ПАРАМУШИР, КУРИЛЫ)

Котенко Т., Котенко Л., Сандиминова Е., Шапарь В., Тимофеева И.

Институт Вулканологии и Сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, 683006, Россия

Ключевые слова: вулкан, извержение, фумаролы, фреатический, резургентный пепел.

Вулкан Эбеко является одним из наиболее активных действующих вулканов Северных Курильских островов. Для него характерны периодически повторяющиеся фреато-магматические и фреатические извержения и активизация фумарольной деятельности с единичными выбросами пепла (например в 1998 г.). Предыдущие исторические извержения вулкана Эбеко зафиксированы в 1793 г., 1833-1834 гг., 1859 г., 1934-35 гг., 1963 г., 1965 г., 1967-1971 г., 1987-1991 гг. Вершина вулкана Эбеко представляет собой цепочку из трех сросшихся кратеров диаметром 250-300 м каждый. Вынос тепла и разгрузка гидротерм в пределах кратерной зоны происходит на сольфатарных и фумарольных полях и прогретых участках на площади $\geq 1 \text{ км}^2$.

В 2005 г. усилилась фумарольная деятельность в Активной воронке Северного кратера, там возникло термальное кислое озеро. Также образовалось новое мощное фумарольное поле Июльское, температуры газов на котором возросли в течение трех месяцев от 100°C до 500°C (Котенко и др., 2007). Были зафиксированы геохимические предвестники готовящегося извержения вулкана: увеличение соотношений S/Cl, S/C, $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_2$, $\text{H}_2\text{O}/\text{CO}_2$ в фумарольных газах, в феврале 2008 г. сменившееся падением. Также увеличилось содержание газов группы серы (SO_2 , H_2S), HCl, N_2 , Ar, H_2 на фоне роста температуры фумарольных газов. Данные предвестники извержений установлены для многих андезитовых вулканов, в том числе и для вулкана Эбеко (Menyailov et al., 1985, Меняйлов и др., 1988, Фазлуллин и др., 1998).

В 2009 г. начался новый эруптивный цикл вулкана Эбеко (Котенко и др., 2010). Серия извержений была локализована в Активной воронке Северного кратера. Первое извержение длилось с 29 января по 18 июня 2009 г. Характер извержения заключался в постоянном истечении газо-пепловой смеси на высоту до 300-1000 м над кратером и периодическом усилении активности, выражающемся в резком увеличении в струе содержания пепла и увеличении ее дебита. Частота пепловых выбросов составляла от 3 до 15 событий в сутки, высота - 0,5 – 3,7 км. Извержение было фреатическим, изверженные продукты представлены резургентными пеплами. Объем вынесенного материала ~ 19 тыс. т. По химическому и минеральному составу свежевыпавшая тефра относится к дациандезитам, наиболее кислая разность – к дацитам

После завершения извержения 2009 г. вулкан находился в состоянии высокой фумарольной активности. Тепловая мощность только фумарольных струй составляла в среднем 250 МВт при фоновой в межэруптивный период ~30 МВт. В 2010 г. произошли два извержения вулкана Эбеко - 28 апреля и 2 июля. Оба извержения были эксплозивными кратковременными с небольшим количеством изверженного материала (1,2 и 95 т соответственно). Первое – вероятно 28 апреля, непосредственно не наблюдалось из-за плохой погоды, установлено по пепловым отложениям в прикратерной зоне. Тефра отложилась в радиусе не более 300 м от эруптивного жерла. Второе извержение произошло 2 июля, заключалось в одиночном пепловом выбросе, длившемся 1 ч 27 мин. Высота пеплового столба достигала 700 м, длина 6 км. Расширяющийся шлейф был ориентирован на восток. Весь изверженный материал представляет собой резургентный пепел. Основная фракция имеет размер менее 0,063 мм. По химическому и минеральному составу тефра относится к дациандезитам. Таким образом, оба извержения являются фреатическими.

Вулканические землетрясения 4 типа по классификации Токарева наблюдались в течение 21,5 ч перед вторым извержением. Извержение 2 июля предварялись ростом отношений серы к хлору и серы к углероду в составе вулканических газов.

После окончания извержений химический состав фумарольных газов приблизился к межэруптивному. Суммарная эмиссия фумарольных газов все еще превышает обычную фоновую эмиссию газов в основном за счет теплового потока эруптивного жерла и составляет 80-110 МВт.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума ДВО РАН, проект 09-III-A-08-418, Российского фонда фундаментальных исследований, проект 09-05-00022а.

Ссылки

- Котенко Т.А., Котенко Л.В., Шапарь В.Н. Активизация вулкана Эбеко в 2005-2006 гг. (остров Парамушир, Северные Курильские острова) // Вулканология и сейсмология. 2007. № 5. С. 1-11.
- Котенко Т.А., Котенко Л.В., Сандимирова Е. И., Шапарь В.Н., Тимофеева И. Ф. Извержение вулкана Эбеко в январе-июне 2009 г. (остров Парамушир, Курильские острова) // Вестник КРАУНЦ. Серия «Науки о Земле». 2010. №1. Вып. 15. С. 56-68.
- Меняйлов И.А., Овсянников А.А., Широков В.А. Извержение вулкана Эбеко в октябре - декабре 1987г. // Вулканология и сейсмология. 1988. № 3. С. 105-108.
- Фазлуллин С.М., Тимофеева И.Ф., Котенко Л.В. и др. Опыт слежения за состоянием вулкана Эбеко (Курильские острова) // Материалы Российско-японского полевого семинара «Минерало - рудообразование в вулканно - гидротермальных системах островных дуг: от модели к эксплуатации». Петропавловск-Камчатский. 1998. С. 252-255.
- Menyailov I.A., Nikitina L.P., Shapar V.N. Results of geochemical Monitoring of the activity of Ebeko volcano (Kuril Islands) used for eruption prediction // Journal of Geodynamics. N 3. (1985) P. 259-274.