

Секция «Геология»

**Время ассимиляции ксенолитов магмой: извержение 2001 года, вулкан  
Этна, Италия**

**Фомин Илья Сергеевич**

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Геологический  
факультет, Москва, Россия

E-mail: [fomin@web.ru](mailto:fomin@web.ru)

Проведено сравнение оценок времени ассимиляции ксенолитов, полученным по двум независимым методам – по геологическим и экспериментальным данным. Объектом изучения были ксенолиты кварцаренитов (анхимономинеральные кварцевые песчаники), крайне неравновесные по отношению к вмещающей щелочной базальтовой магме.

Петрологический метод основан на продуктах взаимодействия магмы и вещества ксенолита – стекле-продукте растворения кварца и клинопироксеновых каймах между стеклом ксенолита и веществом вмещающей породы. Принимая температуру магмы за 1150С (по [4]), мы можем принять скорость растворения кварца по [3] за 1.1 мкм в час. Для зон стекла имеющих мощность (300-500 мкм) мы получаем время взаимодействия от 12 до 19 дней.

Пироксеновые каймы имеют мощность до 200 мкм. проведенные эксперименты по росту клинопроксена в термодинамических условиях магмы Этны [6] показывают, что время их роста не должно превышать 10-20 часов (при скорости роста до 0.03 мкм/с). Однако оценка эта недостоверна, поскольку нельзя утверждать, что клинопироксен начал расти сразу после начала взаимодействия; кроме того, скорости роста в кварцевой выплавке могут сильно отличаться от таковых для чистого базальтового расплава.

Геологический подход. Источником ксенолитов является формация Numidian Flysch ([10], [8], [4]) бурдигалианского (burdigalian) возраста (20.43-15.97 Ma) [7]. Геолого-геофизический разрез [2] позволяет установить интервал глубин залегания пород формации от -3 до 1 км от уровня моря (в основном от -2 до 0 км). Геофизические данные [5] указывают, что сейсмические толчки на этих глубинах происходили с вечера 12 июля до 15 июля, более поздние толчки происходили на меньших глубинах; излияние лавы из трещины F5 шло с 26 июля по 31 июля 2001 года ([1]). Постепенное смещение гипоцентров к земной поверхности позволяет интерпретировать их как свидетельство подъема магмы. Таким образом, мы можем утверждать, что время нахождения ксенолитов в расплаве может быть от 12 до 19 дней.

Таким образом, нами получены полностью согласованные оценки времени взаимодействия ксенолитов и магматического расплава – от 12 до 19 дней. Это соответствует скорости подъема магмы в ходе извержения Этны 2001 года порядка 0.28 см/с.

### Литература

1. Behnke B., Neri M. The July-August 2001 eruption of Mt. Etna (Sicily) // Bulletin of Volcanology, 2003, No 65, C. 461-476.
2. Cristofolini R., Lentini F., Patane G., Rasa R. Integrazione di dati geologici, geofisici e petrologici per la stesura di un profilo crostale in corrispondenza dell'Etna // Bollettino della Società Geologica Italiana, 1979, No 98, C. 239-247.

3. Donaldson C.H. The rates of dissolution of olivine, plagioclase and quartz in a basalt melt // *Mineralogical Magazine*, 1985, No 49, С. 683-693.
4. Ferlito C., Viccaro M., Cristofolini R. Volatile-induced magma differentiation in the plumbing system of Mt. Etna volcano (Italy): evidence from glass in tephra of the 2001 eruption // *Bulletin of Volcanology*, 2008, No 70, С. 455–473.
5. Patane D., Privitera E., Gresta S. и др. Seismological constraints for the dike emplacement of July-August 2001 lateral eruption at Mt. Etna volcano, Italy // *Annals of geophysics*, 2003, т. 46, No 4, С. 599-608.
6. Simakin A.G., Salova T.P., Armienti P. Kinetics of Clinopyroxene Growth from a Hydrous Hawaiite Melt // *Geochemistry International*, 2003, т. 41, No. 12, С. 1165–1175.
7. Vai G.B., Martini P. Anatomy of an orogen: the Apennines and adjacent Mediterranean basins, Springer, 2001, С. 255-286.
8. Viccaro M., Cristofolini R. Nature of mantle heterogeneity and its role in the short-term geochemical and volcanological evolution of Mt. Etna (Italy) // *Lithos*, 2008, No 105, С. 272–288.
9. Viccaro M., Ferlito C., Cortesogno L. и др. Magma mixing during the 2001 event at Mount Etna (Italy): Effects on the eruptive dynamics // *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 2006, No 149, С. 139-159.
10. Viccaro M., Ferlito C., Cristofolini R. Complex evolution processes in the upper feeding system of Mt. Etna (Italy) as revealed by the geochemistry of recent lavas // *Periodico di mineralogia*, 2008, т. 77, No 3, С. 21-42.

#### **Слова благодарности**

Автор выражает благодарность своему научному руководителю, д.г.-м.н. профессору Плечову П.Ю. и лаборатории локальных методов исследования вещества кафедры петрологии МГУ им. М.В.Ломоносова.

#### **Иллюстрации**

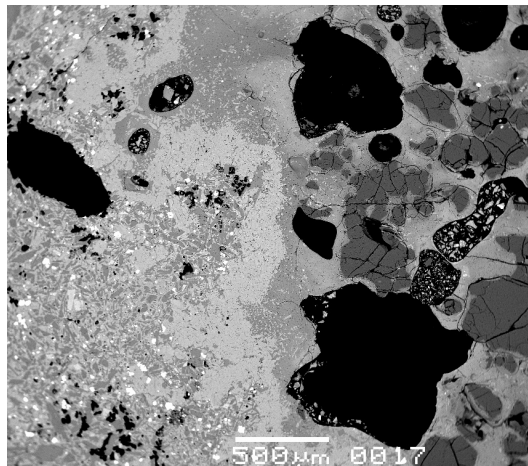


Рис. 1: Реакционная зона между кварцевым ксенолитом (справа) и вмещающей породой (слева). Видна зона стекла и клинопироксеновая кайма.