

ФОРМИРОВАНИЕ КАЛИЕВЫХ ПОРОД ВУЛКАНА ВЕЗУВИЙ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА МИНЕРАЛЬНЫХ ПАРАГЕНЕЗИСОВ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ)

Ковальская Т. Н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, геологический ф-т
tatiana76@mail.ru, kovalsky@iem.ac.ru

Вестник Отделения наук о Земле РАН, № 1(20) 2002

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2002/informbul-1.htm#magm-6

Вулканический комплекс Сомма-Везувий, расположенный восточнее города Неаполь (Италия), является частью Романской щелочной вулканической провинции. На протяжении своей активности Везувий извергает недосыщенные кремнеземом и богатые калием лавы. В данной работе представлены результаты изучения лав (тефритов и базанитов) и ультраосновных включений.

Изучение морфологических особенностей и химических составов минералов, слагающих эти породы, выделило несколько парагенезисов. В ультраосновных включениях были изучены следующие парагенезисы: оливин + клинопироксен + шпинель; клинопироксен + флогопит + титаномагнетит; клинопироксен + флогопит + титаномагнетит + апатит. В лавах – оливин + клинопироксен + титаномагнетит; клинопироксен + плагиоклаз + лейцит + титаномагнетит; оливин + клинопироксен + плагиоклаз + лейцит + титаномагнетит + апатит. Сходство химических составов каждого из минералов, слагающих первый парагенезис (оливина и клинопироксена) доказывает родственность ультраосновных включений и высококалийевых лав вулкана Везувий, поэтому мы рассматриваем эти парагенезисы как один общий парагенезис. Смена акцессорных минералов (шпинель → титаномагнетит) доказывает возрастание фугитивности кислорода эволюция минеральных составов пород и выявлена причина разнообразия парагенезисов. Появление флогопита и лейцита в продуктах вулканизма доказывает, что магматическая эволюция проходила с накоплением калия. Обе группы пород содержат в своем составе высококальциевые пироксены (диопсид и салит). Увеличение содержания кальция в пироксенах из включений и постоянное содержание кальция в клинопироксенах из лав (при сосуществующем плагиоклазе) доказывает обогащение магмы кальцием. Обогащение подтверждается также сравнением содержания кальция в лавах настоящего и предыдущего периодов активности Везувия. Лавы современного периода активности (79 г. н.э. – 1944 г.) содержат больше кальция, чем предыдущего периода (472 г. до н.э. – 79 г. н.э.)

Появление диопсида на ранних стадиях кристаллизации магмы доказывает обогащение магмы щелочами на ранних стадиях эволюции. Согласно теории Д.С. Коржинского увеличение активности любого основного компонента в расплаве увеличивает активность другого основного компонента. Описанная выше эволюция объясняется последовательной ассимиляцией пород коры, состоящей из слюдяных сланцев и доломитов. Увеличение активности кальция в магме приводит к увеличению активности калия. В результате наблюдается появление флогопита и лейцита. Данные анализа парагенезисов подтверждаются результатами определения изотопных отношений $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ и $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ [1]. Кроме того, породы Везувия обогащены легкими редкоземельными элементами и крупноионными элементами группы калия. Это объясняется ассимиляцией корового материала и возможным наличием обогащенного мантийного источника. Присутствие флогопита во включениях и лейцита в лавах предполагает различные флюидные условия при формировании пород.

Экспериментальные изучения флюидных включений в различных минералах [2] подтверждает изменение флюидных условий во время кристаллизации. Результаты изучения флюидных включений показали следующий состав флюида во время кристаллизации: для включений - H_2O (~70%), CO_2 (~25%) и другие компоненты (~5%); для лав - H_2O (~20%), CO_2 (~75%), SO_3 и другие компоненты (~5%). Состав флюида влияет на минеральный состав пород: высокая концентрация H_2O во флюиде способствует кристаллизации флогопита, а низкое содержание H_2O во флюиде приводит к образованию лейцита. Смена состава флюида может быть объяснена следующей реакцией, в ходе которой флюид обогащается углекислотой:



Рассчитаны температуры образования первого парагенезиса (оливин + клинопироксен + шпинель + титаномагнетит) по Ol-Срх термометру Лакса [3]. Расчетные данные ($1200\pm 50^\circ\text{C}$) совпадают с результатами экспериментальных исследований температур гомогенизации расплавных включений в клинопироксенах из включений и лав, полученных Вагелли с соавторами [4] – ($1220\pm 50^\circ\text{C}$). Давление формирования первого парагенезиса составило 4,5 кбар, что соответствует глубине 10-15 км.

Вулканизм Романской щелочной провинции сформировался из частично расплавленного мантийного источника. Последовательные изменения минерального состава зависят от нескольких процессов, имевших место в процессе магматической эволюции: 1) увеличение содержаний в магматическом расплаве кальция, калия и алюминия, связанное с ассимиляцией корового материала; 2) увеличение активности калия в расплаве объясняется кислотно-основным взаимодействием компонентов в расплаве; 3) Смена состава и фугитивности флюида является следствием ассимиляции корового материала.

Литература

1. *Ayuso R.A., De Vivo B., Rolandi G.* (1998) Geochemical and isotopic (Nd-Sr-Pb-O) variations bearing on the genesis of volcanic rocks from Vesuvius, Italy // *Jour. Volcan. and Geotherm. Research.* V.82. P.53-78.
2. *Belkin H.E., De Vivo B., Roedder E., Cortini M.* (1985) Fluid inclusions from ejected Mt. Somma-Vesuvius nodules. // *Amer. miner.* V.70. P.289-303.
3. *Loucks R.R.* (1996) A precise olivine - augite Mg-Fe-exchange geothermometer // *Contrib. Mineral. Petrol.* V.125. P.140-150.
4. *Vagelli G., De Vivo B., Trigila R.* (1993) Silicate-melt inclusions in recent Vesuvius lavas (1631-1944): II. Analytical chemistry. // *Jour. Volcan. and Geotherm. Research.* V.58. P.367-376.