

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АЛЛИВАЛИТОВ КУРИЛО - КАМЧАТСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

Шишкина Т.А., Плечов П.Ю. (геол. ф-т МГУ)
shikotanya@rambler.ru; pavel@web.ru; Тел.: (95) 939-18-41

Ключевые слова: алливалиты, расплавные включения, Курило - Камчатская островная дуга, Petrolog III

Необычные крупнокристаллические низкремнеземистые включения оливин - анортитового состава, получившие название **алливалиты**, обнаружены среди андезит-дацитовых пемз или пирокластики, а реже лавовых пород более основного состава некоторых вулканов Курило-Камчатской островной дуги. В литературе достаточно широко обсуждалась проблема происхождения таких включений. Большая часть исследователей пришла к выводу о том, что алливалиты являются продуктами ранней кумуляции оливина и плагиоклаза из базальтовой магмы, родоначальной для серий вулканитов [1, 2, 3, 4]. Существуют гипотезы, что они являются мантийными ксенолитами или ксенолитами пород фундамента вулканов, переработанными расплавом [5, 6] или реститами от парциального плавления мантии [7].

Нами изучены образцы алливалитов с вулканов Ксудач, Ильинский (Южная Камчатка), Заварицкого (о. Симушир), Кудрявый (о. Итуруп), Головнина (о. Кунашир).

Алливалиты очень разнообразны по структурно-текстурным характеристикам (рис.1). Встречаются образцы, обладающие кумулятивной, порфировидной, пегматоидной структурами. По текстуре они могут быть массивными, пятнистыми или полосчатыми. На вулкане Кудрявый нередко встречаются включения алливалитов, имеющие правильную шарообразную форму и концентрически-зональное строение (рис 1.б.), когда центр включения сложен крупными изометричными зернами плагиоклаза и оливина, а края – сложными взаимными прорастаниями этих минералов. Алливалиты окружены оболочкой кислого вулканического стекла. Такое строение может объясняться перекристаллизацией включения при попадании в неравновесную горячую магму.

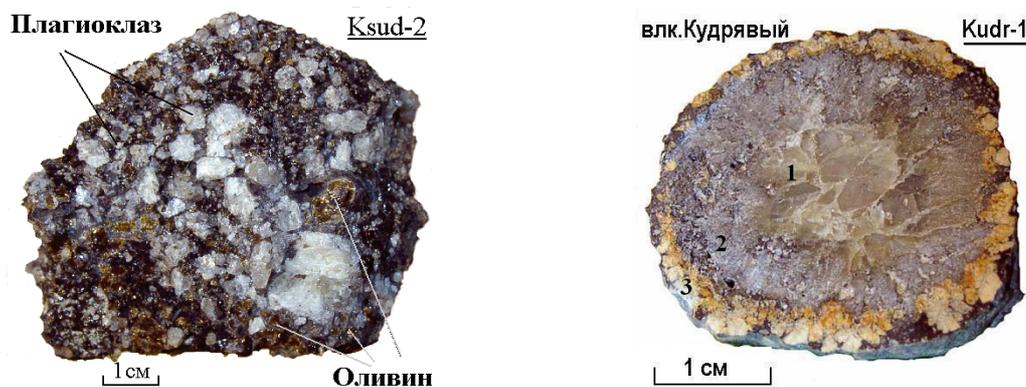


Рис.1. Включения алливалитов:

- а) алливалит кумулятивной структуры с вулкана Ксудач;
- б) алливалит концентрически-зонального строения с вулкана Кудрявый

Главные породообразующие минералы алливалитов – относительно железистый оливин (Fe_{69-81}) и практически чистый анортит (An_{90-96}), слагающие включения в разных пропорциях (рис.2). В подчиненном количестве встречается клинопироксен, магнетит. В интерстициях между минералами развито частично раскристаллизованное вулканическое стекло. Минеральный состав алливалитов очень выдержан. В отдельном образце состав оливина и плагиоклаза меняется в пределах 1-3 номеров форстеритовой или анортитовой составляющей, при этом минералы незональны. Однако в разных образцах с одного вулкана отмечаются значительные изменения состава минералов.

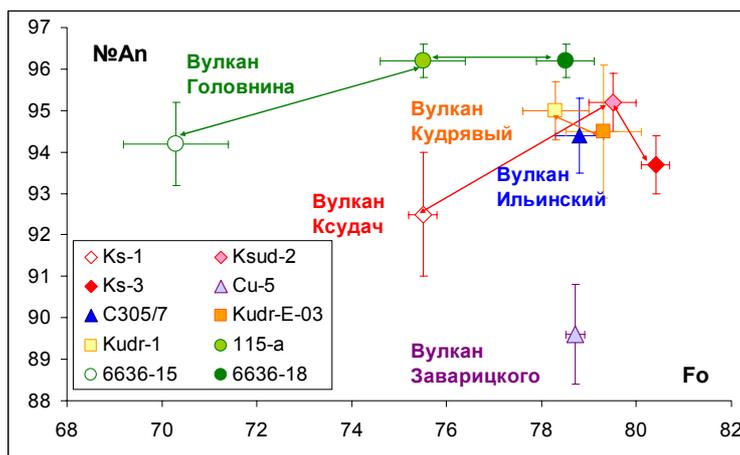


Рис.2. Состав оливина и плагиоклаза алливалитов

Этот факт можно объяснить масштабностью процесса кумуляции в магматических камерах под вулканами.

Условия формирования алливалитов определялись с помощью исследования расплавных включений в оливине (рис.3).

Эксперименты по гомогенизации включений проводились в муфельной печи МГУ. Стекловатые включения и минералы анализировались на электронном микрозондовом анализаторе микроскопе “Camscan-4DV” с помощью энергодисперсионного анализатора “LinkSystem-10000”.

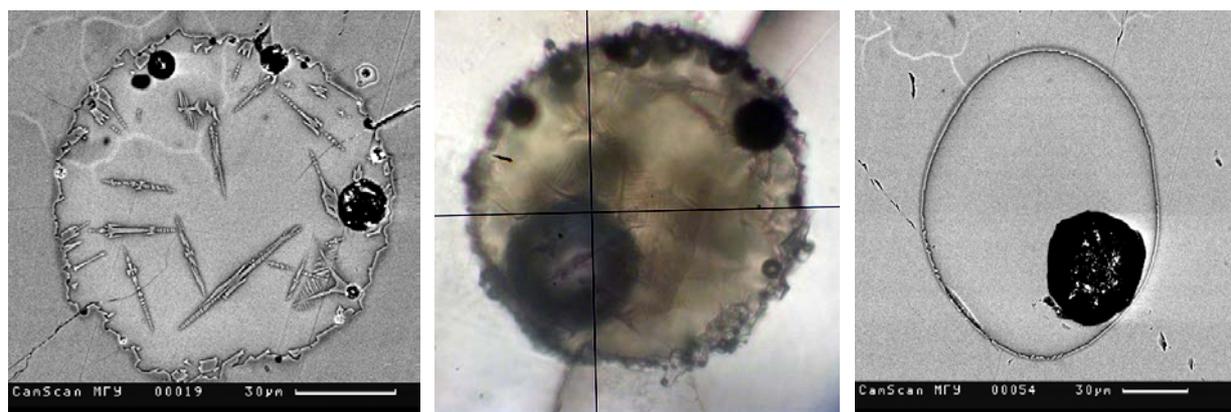


Рис.3. Расплавные включения в оливинах алливалитов после эксперимента по гомогенизации

После пересчетов анализов по равновесию оливин-расплав [8] были получены составы родоначальных расплавов алливалитов. С помощью программы Petrolog-III [9] были подобраны условия, при которых из расплавов одновременно кристаллизуются оливин и плагиоклаз. Для оливина использовалась модель (Ford, 1983), для плагиоклаза (Pletchov, Gerya, 1998). Такая кристаллизация возможна при содержании воды 2.5–3.2 вес.% и фугитивности кислорода на уровне NNO+2. Температура котектической кристаллизации составляет 1140–1180°C.

Эксперимент с визуальным контролем позволил определить температуру гомогенизации расплавных включений 1240°C. Такая завышенная, по сравнению с расчетной, температура может объясняться потерей воды в ходе эксперимента.

На петрохимических диаграммах составы родоначальных расплавов и интерстициальных стекол алливалитов образуют единый тренд с вулканическими сериями исследуемых вулканов (рис.4). Валовые составы алливалитов отличаются пониженным содержанием SiO₂, FeO, повышенным Al₂O₃ и MgO, что объясняется существенно оливин - анортитовым составом алливалитов. Таким образом, подтверждается кристаллизация алливалитов из родоначального расплава вулканических серий вулканов Курило-Камчатской островной дуги при масштабной кумуляции оливина и плагиоклаза.

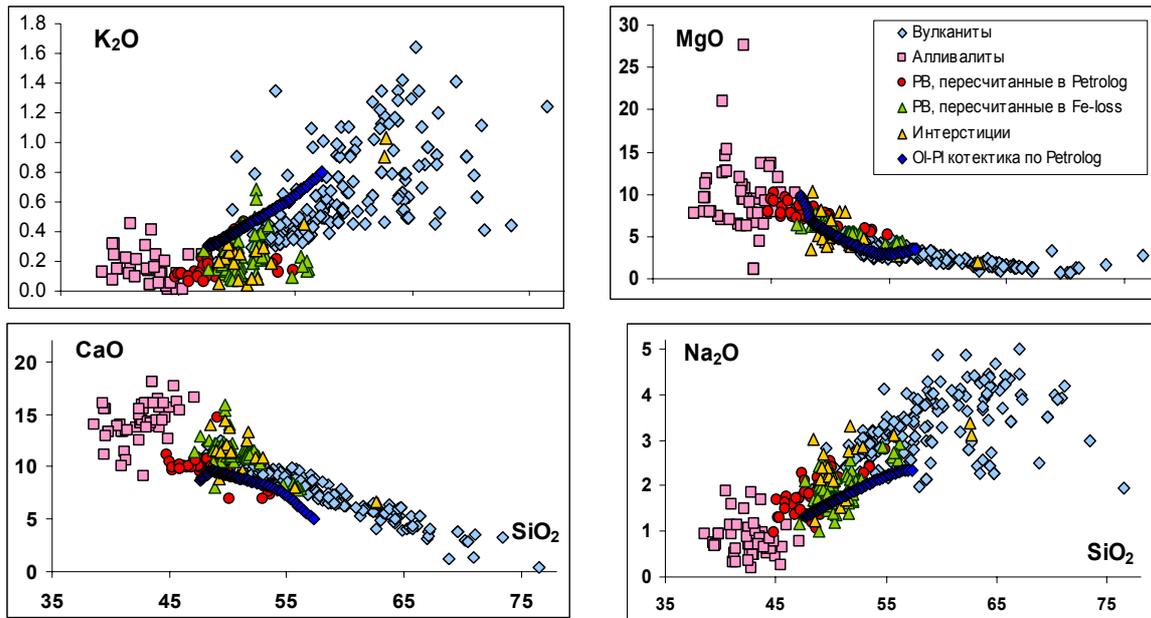


Рис.4. Петрохимические диаграммы.

Содержания оксидов – в весовых процентах. РВ – расплавные включения.

Литература

1. *Волынец О.Н., Щека С.А., Дубик Ю.М.* Оливин-анортитовые включения вулканов Камчатки и Курил. Под ред. Б.Г. Лутца, К.Н. Рудича, В.А. Ермакова. Включения в вулканических породах Курило-Камчатской островной дуги // М.: Наука. 1978. СС. 124-166.
2. *Фролова Т.И., Бейли Д., Бурикова И.А., Дриль С.И.* О генетической общности низкокремнеземистых оливин-анортитовых включений и вмещающих пород Курильской островной дуги // Тихоокеанская геология. 1988. №5. СС. 27-35.
3. *Фролова Т.И., Бурикова И.А., Дриль С.И., Бейли Д.К., Митрейкина О.Б.* Природа низкокремнеземистых оливин-анортитовых включений и условия их формирования // Тихоокеанская геология. 1989. №6. СС. 85-95.
4. *Фролова Т.И., Плечов П.Ю., Тихомиров П.Л., Чураков С.В.* Расплавные включения в минералах алливалитов Курило-Камчатской островной дуги // Геохимия. 2000. N4. СС. 336-346.
5. *Кутыев Ф.Ш., Шаранов В.Н.* Петрогенезис под вулканами // М.: Недра. 1979. 197с.
6. *Масуренков Ю.П.* Проблема включений и возможности вулканической петрологии // Бюллетень вулканологической станции. 1974. №50. СС. 10-18.
7. *Ермаков В.А., Волынец О.Н., Колосков А.В.* Включения в вулканических горных породах // Петрология и геохимия островных дуг и окраинных морей // М.: Наука. 1987. СС. 293-312.
8. *Ford C.E., Russel D.G., Graven J.A.* Olivine-liquid equilibria; temperature, pressure and composition dependence of the crystal-liquid cation partition coefficients for Mg, Fe²⁺, Ca and Mn // Journal of Petrology. 1983. V.24. PP. 256-265.
9. *Pletchov P.Yu., Gerya T.V.* Effect of H₂O on plagioclase-melt equilibrium // Experiment in Geo-Sciences. 1998. V.7 (2). PP. 7-9.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(24) 2006

Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2004 года (ЕСЭМПГ-2006)

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2006/informbul-1_2006/term-28.pdf

Опубликовано 1 июля 2006 г

© *Вестник Отделения наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2006*

При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на «Вестник Отделения наук о Земле РАН» обязательна