Электронный научно-информационный журнал «Вестник Отделения наук о Земле РАН» №1(21)′2003
URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/informbul-1/magm-6.pdf

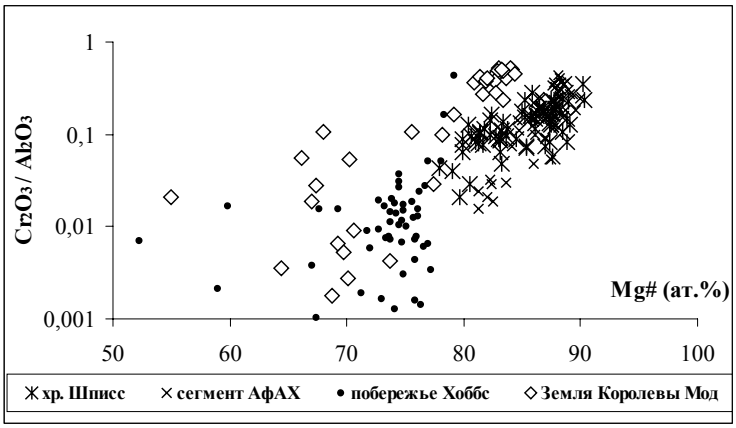
ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВЫХ МАГМ ПО СОСТАВАМ КЛИНОПИРОКСЕНОВ

Мигдисова Н.А. (ГЕОХИ РАН), Сущевская Н.М.(ГЕОХИ РАН), Латтенен А.В. (Университет г.Хельсинки), Михальский Е.М. (ВНИИ Океангеология),
nadyas@geokhi.ru

Выявление условий генерации магм различных геодинамических обстановок одна из главных задач петрологии. Часто это трудно сделать из-за плохой сохранности пород. В этом плане клинопироксены, являющиеся одними из главных минеральных фаз, и достаточно стабильные к процессам вторичного изменения, могут стать ключевыми объектами при оценке ни только условий формирования магм основного состава, но и их геохимической специфики. Было проведено изучение составов клинопироксенов из различных типов магм (от толеитов из района Южной Атлантики [1], траппов Антарктиды [2] до щелочных, развитых на Антарктическом полуострове [3]), относящихся к различным временным этапам магматизма Южного Океана. Наиболее древние породы - долериты, связанные с проявлением мезозойского траппового магматизма, предшествующего расколу Гондваны, в районе Земли Королевы Мод (ЗКМ). Щелочные базальты, излившиеся на побережье Хоббс (Западная Антарктида) являлись представителями крупной щелочной провинции, образование которой относится к четвертичному периоду. И наконец, современные толеиты, образовались в пределах западного окончания Африкано-Антарктического хребта (АфАХ) вблизи тройного сочленения Буве.

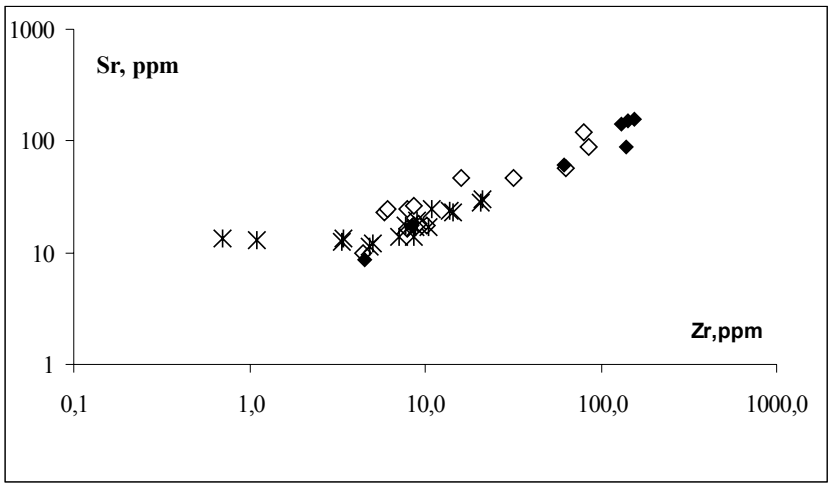
Сопоставление составов вкрапленников клинопироксенов базальтов изучаемых районов, показало, что клинопироксены района АфАХ систематически более магнезиальны, чем клинопироксены базальтов районов побережья Хоббс и мезозойских долеритов Земли Королевы Мод (ЗКМ). По магнезиальности вкрапленники клинопироксенов базальтов побережья Хоббс и Земли Королевы Мод лежат практически в одном диапазоне: от 50 до 85 и от 55 до 85 соответственно, в то время как клинопироксены из рифтовых толеитов АфАХ отличаются по Mg# от 76 до90. Клинопироксены щелочных лав Хоббс закономерно сильнее обогащены алюминием, титаном, но вместе с тем заметно обеднены хромом по сравнению с клинопироксенами сегмента АфАХ. По содержанию алюминия на графике Cr_2O_3-Al_2O_3 вкрапленники щелочных лав побережья Хоббс образуют два самостоятельных тренда: один в районе низких содержаний (0,7-2,5 % Al_2O_3), другой в районе высоких содержаний (4,5-11 % Al_2O_3).

Отличия клинопироксенов разных типов базальтов по величине отношения Cr_2O_3/ Al_2O_3 показаны на рис.1, где видно, что диапазон этих отношений в клинопироксенах сегмента АфАХ изменяется в интервале от 0.1 до 0.43. Для клинопироксенов побережья Хоббс и для вкрапленников базальтов ЗКМ этот показатель имеет значения от 0 до 0,53. В то же время наиболее магнезиальные клинопироксены мезозойских траппов (Mg#80-83) обладают значительно более высокими значениями Cr_2O_3/ Al_2O_3 по сравнению с фракционированными клинопироксенами той же магнезиальности из толеитов АфАХ. Наиболее низкие отношения Cr_2O_3/Al_2O_3 отмечены в наиболее железистых клинопироксенах, а наибольший разброс значений по параметру Cr_2O_3/Al_2O_3 находится в высокомагнезиальной области. Эта специфика отмечается как для составов клинопироксенов базальтов АФАХ, так и для разновидностей районов Антарктиды. Такие вариации можно объяснить разнообразием первичных расплавов в данных районах.



Определение давления, при котором протекала кристаллизация клинопироксенов было проведено по методу, предложенному Нимисом [4], использующему эмпирическую зависимость между объемом элементарной ячейки и объемом позиции M_1 в клинопироксенах от давления. Было выявлено три различных уровня кристаллизации лав различного генезиса: 1 - малоглубинный уровень (от 1 до 5 км) - характереный для мезозойских траппов Антарктиды, связанных с плюмом Кароо-Мод; 2 - наиболее глубинный - (до 20км) отмеченный для части составов четвертичных щелочных магм Антарктического полуострова (провинция Хоббс); 3- промежуточный (10-12км) - типичный для основной массы магм района Хоббс и толеитов, образующихся в условиях спрединговой зоны западного окончания Африкано-Антарктического хребта вблизи острова Буве.

Характер распределения литофильных элементов в клинопироксенах разных типов оливин содержащих магм близок между собой. Содержания большинства элементов увеличиваются с уменьшением их магнезиальности, ростом концентраций глинозема и натрия.



На рис.2 показана корреляционая зависимость Sr и Zr в клинопироксенах различных типов базальтов. Можно отметить более низкие концентрации этих элементов в океанических толеитах. В процессе фракционирования увеличиваются отношения менее совместимых элементов к более совместимым. Оцененные коэффициенты распределения Cpx/расплав для наименее порфировых щелочных магм провинции Хоббс указывают, что коэффициенты возрастают на порядок и более в ряду от Ba до Yb, с относительным по сравнению с соседствующими элементами минимумами на Zr и Sr, что близко к ранее полученным коэффициентам по экспериментальным данным [5].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (по проекту № 03-05-64573)

Литература

1. Сущевская Н.М., Мигдисова Н. А., Беляцкий Б.В., Пейве А.А. Образование обогащенных толеитовых магм в пределах западной части Африкано-Антарктического хребта (Южная Атлантика), Геохимия, 2003, №1, с. 1-22.

2. Luttinen A.V., and Furnes Harald. Flood basalts of Vestfjella: Jurassic magmatism across an Achaean – Proterozoic lithospheric boundary in Dronning Maud Land, Antarctica, Journal of Petrology, V.41, 8, pp.1-35, 2000.

3. Hart Stanley R., J. Blusztajn, W. LeMasurier, D. Rex. Hobbs Coast Cenozoic volcanism: Implications for the West Antarctic rift system, Chemical Geology, 139 (1997), p. 223-248.

4. Nimis, P., Ulmer, P. Clinopyroxene geobarometry of magmatic rocks Part 1: An expanded structural geobarometer for anhydrous and hydrous, basic and ultrabasic systems, Contrib. Mineral. Petrol., 133, p.122-135, 1998.

5. Hart Stanley R., and Dunn Todd. Experenental cpx/melt partitioning of 24 trace elements; Contrib. Mineral Petrol., 1993, 113, p.1-8.

Вестник Отделения наук о Земле РАН - №1(21)'2003
Информационный бюллетень Ежегодного семинара по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии 2003 года (ЕСЭМПГ-2003)
URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2003/informbul-1/magm-6.pdf
Опубликовано 15 июля 2003 г.

© Отделение наук о Земле РАН, 1997 (год основания), 2003
При полном или частичном использовании материалов публикаций журнала, ссылка на "Вестник Отделения наук о Земле РАН" обязательна