

Экспериментальное изучение распределения микроэлементов между клинопироксеном, гранатом и силикатным расплавом

Н. С. Горбачев, А. В. Костюк, А. Н. Некрасов, Д. М. Султанов
Институт экспериментальной минералогии РАН, Черноголовка

gor@iem.ac.ru

Изучено распределение 25 микроэлементов между Срх, Grt и силикатными расплавами. Наблюдались широкие вариации (от $n10^{-3}$ до 10 и более) межфазовых коэффициентов разделения микроэлементов. По величине D Срх, Grt/m совместимыми элементами, (предпочтительнее распределяются в Grt–Срх рестит) являются HREE, Y, V, $D_{Grt,Cpx/m} > 1$. Поведение LILE, HFSE элементов – Li, Be, Ba, Th, Ti, Zr, U, Nb, Ta, Pb, Hf, LREE сходно с поведением несовместимых элементов, они предпочтительнее распределяются в расплав, $D_{Ga,Cpx/m} < 1$.

Ключевые слова: эксперимент, высокие давления, микроэлементы, гранат, клинопироксен, расплав

Ссылка: Горбачев, Н. С., А. В. Костюк, А. Н. Некрасов, Д. М. Султанов (2012), Экспериментальное изучение распределения микроэлементов между клинопироксеном, гранатом и силикатным расплавом, *Вестник ОНЗ РАН*, 4, NZ9001, doi:10.2205/2012NZ_ASEMPG

При частичном “сухом” плавлении эклогита с клинопироксеном Срх и гранатом Grt сосуществуют расплавы андезит-дацитового состава, а в присутствии водно-щелочно-карбонатного флюида – щелочные расплавы типа фонолита. Для выяснения поведения микроэлементов при метасоматозе и плавлении эклогита при $T=1400^{\circ}C$, $P=4$ ГПа, экспериментально изучено распределение 25 микроэлементов между Срх, Grt и силикатным расплавом m. Эксперименты выполнены в ИЭМ РАН на аппаратуре НЛ-40. Использовалась закалочная методика с Au и Pt ампулами. Температура измерялась Pt30Rh/Pt6/Rh термопарой, давление при высоких T калибровалось по кривой равновесия кварц – коэсит. Точность определения T и P оценивается в $\pm 10^{\circ}C$ и ± 1 кбар. Продукты экспериментов изучались на микрозонде и ионном зонде.

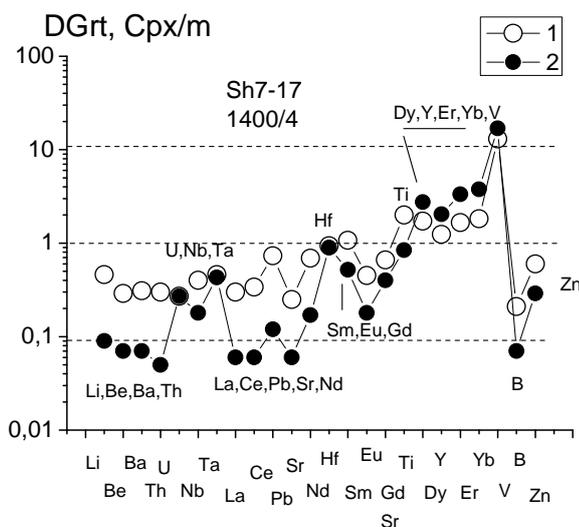


Рис. 1. Коэффициенты разделения микроэлементов между Grt, Срх, андезито-дацитовым расплавом m. 1-D Срх/m, 2-D Grt/m. $T=1400^{\circ}C$, $P= 4$ ГПа

ГОРБАЧЕВ И ДР.: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Наблюдались широкие вариации коэффициентов разделения $D_{\text{Cpx, Grt/m}}$, от 10^{-3} до 10 и более. По аналогии с перидотитовой системой по величине $D_{\text{Cpx, Grt/m}}$ совместимыми элементами, (предпочтительнее распределяются в Grt–Cpx респит) являются HREE, Y, V, $D_{\text{Grt,Cpx/m}} > 1$. Поведение LILE, HFSE элементов – Li, Be, Ba, Th, Ti, Zn, U, Nb, Ta, Pb, Hf, сходно с поведением несовместимых элементов, они предпочтительнее распределяются в расплав, $D_{\text{Grt,Cpx/m}} < 1$ (рис. 1).

Для ассоциации Grt–Cpx несовместимые элементы предпочтительнее распределяются в Cpx, совместимые – HREE, Y, V – в Grt. По сравнению с Cpx Grt является более эффективным концентратором HREE (рис. 2).

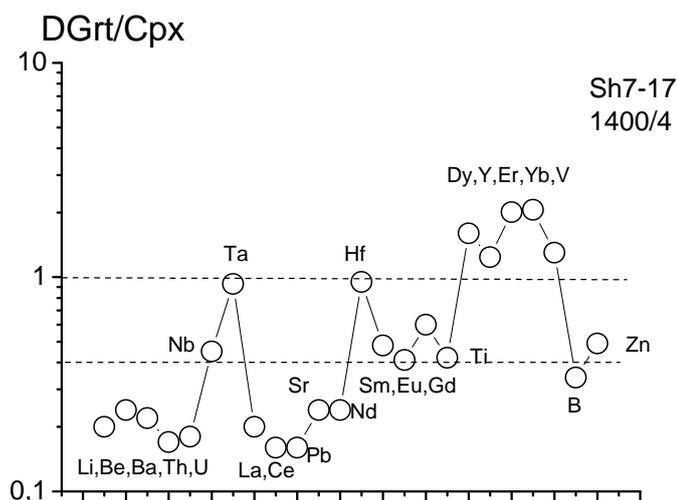


Рис. 2. Коэффициенты разделения микроэлементов между Grt и Cpx в ассоциации с андезит-дацитовым расплавом.. $T=1400^{\circ}\text{C}$, $P=4$ ГПа

При частичном плавлении эклогита с щелочно-водно-карбонатным флюидом с щелочным расплавом m сосуществует Cpx. Эти расплавы являются эффективным концентратором микроэлементов. За исключением V, элементы LILE, HFSE, REE, сидерофильные преимущественно концентрируются в силикатном расплаве, $D_{\text{Cpx/m}}$ этих элементов < 1 (рис. 3).

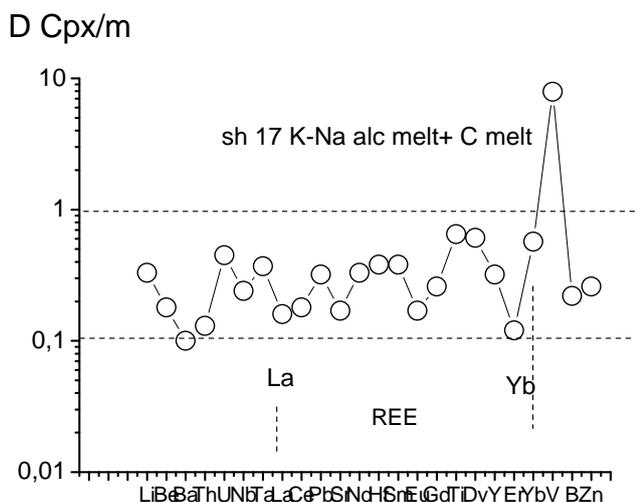


Рис. 3. Коэффициенты разделения микроэлементов между Cpx и щелочным расплавом. $T=1400^{\circ}\text{C}$, $P=4$ ГПа

ГОРБАЧЕВ И ДР.: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Широкие вариации $D_{\text{Crx,Grt/m}}$ свидетельствует о существенном фракционировании микроэлементов при частичном плавлении эклогита. Щелочные расплавы являются эффективными концентраторами микроэлементов.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 09-05-01131-ф, 12-05-00777-а