

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ МЕТАМОРФИЗМА ПО СРАВНИТЕЛЬНОЙ ДИФФУЗИИ *Mn* И *HREE* В ГРАНАТЕ

Скублов С. Г.

Институт геологии и геохронологии докембрия РАН, г. С-Петербург

skublov@ad.iggp.ras.spb.ru

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

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2002/informbul-1.htm#term-14

Гранат является основным минералом-концентратором *Mn* и *HREE* в метаморфических породах. Как правило, метаморфические гранаты зональны в отношении этих элементов. Содержание *Mn* в гранате в основном коррелирует с распределением *HREE*, повышаясь при падении температуры метаморфизма [1].

Нами были исследованы на ионном микрозонде гранаты из гнейсов полиметаморфического беломорского комплекса (район Тупой губы), метаморфизованные в условиях высокobarического гранулитового метаморфизма (этап M_2) и следующего за ним практически без перерыва высокobarического метаморфизма амфиболитовой фации (этап M_3) [2]. Гранаты обнаруживают крайне нетипичную зональность по *HREE*, свойственную больше гранатам низкотемпературных фаций метаморфизма. От центра к краю зерна происходит значительное падение содержания *HREE* (рис. 1). Минимальные температуры метаморфизма, определенные по гранат-биотитовому термометру для пар гранат (центр зерна)-матричный биотит, и гранат (край зерна)-биотит, составили 730-760°C и 680-700°C, соответственно. Давление менялось слабо - в пределах 6.5-8 кбар.

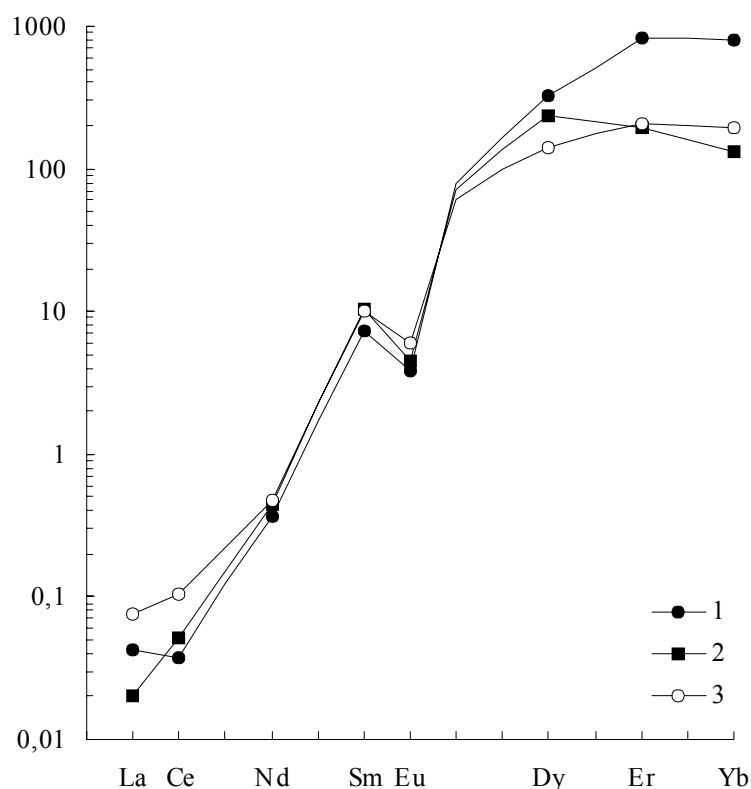


Рис. 1. Спектры распределения нормированных по хондриту C1 [3] содержаний РЗЭ в гранате из обр. 973 (1 - центр, 2 - промежуточная точка, 3 - край зерна).

Если HREE сохранили черты ростовой прогрессивной зональности (рис. 2), то распределение MnO отвечает регрессивной зональности (1,18 мас.% в центре и 1,73 мас.% в крае зерна) с плоским корытообразным профилем. Это может быть объяснено только относительной кратковременностью (ориентировочно 10-15 млн. лет) протекания метаморфизма, т.к. HREE обладают более низкими коэффициентами диффузии по сравнению с Mn (более чем на два порядка по [4, 5]), и для "выполаживания" профиля их распределения требуется более длительное температурное воздействие.

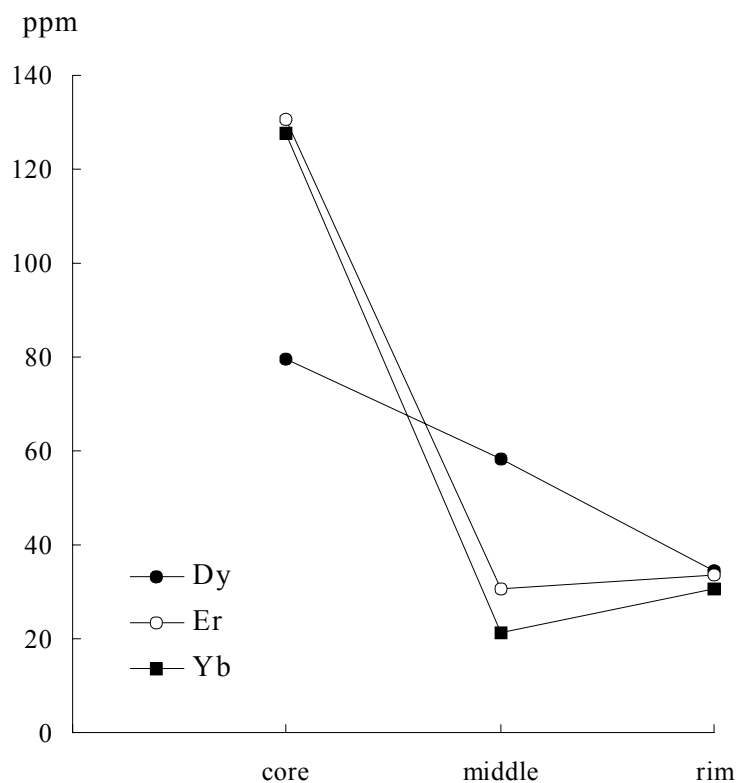


Рис. 2. Зональность граната из обр. 973 по HREE.

При исследовании гранатов со сходной зональностью по Mn и Er из района Занскар (Индийские Гималаи) М. Айресом и Д. Вансом были получены оценки продолжительности пика метаморфизма в интервале 3-10 млн. лет [6].

Литература

1. Другова Г. М. Главные этапы метаморфической эволюции чупинской толщи Беломорского складчатого пояса // Записки ВМО. 1999. №3. С.49-57.
2. Schwandt C.S., Papike J.J., Shearer C.K. et al. A SIMS investigation of REE chemistry of garnet in garnetite associated with the Broken Hill Pb-Zn-Ag ore bodies, Australia // Can. Mineral. 1993. V.31. P.371-379.
3. McDonough W. F., Sun S.-s. The composition of the Earth // Chem. Geology. 1995. V.120. P.223-253.
4. Coghlan R A N. Studies in diffusional transport: Grain boundary transport of oxygen in feldspars, diffusion of oxygen, strontium and the REEs in garnet, and thermal histories of granitic intrusions in South-central Maine using oxygen isotopes // PhD Thesis, Brown University.
5. Van Orman J.A., Grove T.L., Shimizu N. et al. Rare Earth element diffusion in a natural pyrope single crystal at 2.8 GPa // Contrib. Mineral. and Petrol. 2002. V.142. P.416-424.
6. Ayres M., Vance D. Constraints on the thermal evolution of the Indian Himalayas from manganese and erbium distributions in metapelitic garnets // Mineral. Mag. 1994. V.58A. P.34-35.