

Состав континентальной мантии и анизотропия ее физических свойств (по данным изучения ксенолитов в кайнозойских базальтах Азии и Европы)

А.Ф.Грачев, ИФЗ РАН

На основе изучения представительных коллекций мантийных ксенолитов Sr фации глубинности (30-70 км) из кайнозойских базальтов Байкальского рифта, Сев. Тянь-Шаня, СВ Китая, Паннонского бассейна, Богемского массива, Испании, о. Ланцероте обсуждается проблема гетерогенности состава континентальной мантии. Показано, что на уровне изучения главных элементов вариации составов в пределах одного вулканического центра перекрывают вариации для крупных блоков континентальной мантии. Основной процесс, определяющий изменение химизма мантии, обусловлен частичным плавлением.

Анализ распределения РЗЭ и изотопии He-Ar и Nd-Sr позволяет выделять различную степень деплетированности континентальной мантии. Деплетированность мантии связана с процессами частичного плавления и метасоматоза, а обогащение определяется влиянием субдуктированной океанической литосферы (высокие отношения $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} > 0.7050$). В целом мантия под Азиатским континентом имеет более примитивный состав, чем под Европой.

Изучение составов стекла из зон частичного плавления под хр. Хамар-Дабан позволило датировать возраст аномальной мантии по U-Pb методу в 22.6 ± 4.2 млн. лет.

Детально изучено распределение ксенолитов, порфиробласт и необласт оливина как основного минерала мантии и показано, что фрагментация в мантии подчиняется логнормальному закону распределения. Расчеты напряжений для аномальной мантии по уравнениям палеопьезометров по ксенолитам Хамар-Дабана дают значения 100-800 бар, о.Ланцероте – 110-600 бар, СВ Китая 700-800 бар.

Исследована анизотропия ксенолитов на основе микроструктурного анализа и показана закономерная ориентировка кристаллографических осей оливина относительно длинной оси ксенолитов.

Определение анизотропии упругих свойств для образцов, ориентированных относительно длинной оси ксенолитов, проводилось при давлении до 20 кб. Помимо этого проведен расчет скоростей упругих волн на основе ориентировки кристаллографических осей оливина по методу ОСП, разработанному И.О.Баюк и В.А.Калининым. Расчетные скорости в целом выше значений, полученных экспериментально, ибо не учитывалось существование зон частичного плавления в реальных образцах.

Изучение теплопроводности при нормальных условиях, проведенное методом сканирования, показало, что значения λ вдоль длинной оси ксенолиты всегда выше, чем вдоль короткой или средней. Теплопроводность резко падает в зонах частичного плавления, ориентированных вдоль длинной оси ксенолитов.

В целом, полученные результаты свидетельствуют в пользу того, что как структурная анизотропия (ориентировка оливина), так и анизотропия упругих свойств и теплопроводности ксенолитов возникли в результате твердопластических деформаций в аномальной мантии *in situ*, т.е. до их выноса расплавом на поверхность Земли. Из ориентированного расположения зон частичного плавления в ксенолитах можно предполагать латеральные вариации вязкости аномальной мантии.