

## **Мантийные плюмы: химическая геодинамика и сейсмическая томография**

(тезисы доклада 5 марта 2013 г., 15-00 конференц зал ИФЗ)

1. Хотя идея о существовании мантийных плюмов была выдвинута Дж.Морганом в 1971 г., реальное подтверждение и развитие она получила только в середине 80-х годов, после становления химической геодинамики (Zindler, Hart, 1984) и сейсмической томографии (Винник, 1977, 1993 и мн. др.).
2. Предметом изучения химической геодинамики является изотопно-геохимическое исследование мантийных магм и содержащихся в них глубинных ксенолитов. На основе исследования валового состава, редкоземельных элементов и изотопии He, Sr и Nd выделено существование нескольких резервуаров в мантии.
3. Магматизм мантийных плюмов характеризуется феннеровским трендом дифференциации, существенной чертой которого является оливиновый контроль. Эта черта присуща базальтам как океанических плюмов (Гавайи, Реюньон, Исландия и др.), так и плюмам в пределах континентальной литосферы (Хамар-Дабан, плато-базальты Эфиопии, Декана, Сибири и др.) (Грачев, 1987, 1998, 2003).
4. Наиболее важной изотопной меткой плюмового магматизма является высокое отношение  $^3\text{He}/^4\text{He}$ , которое в океанических плюмах в 3-4 раза превышает величину, типичную для MORB. В условиях континентальной литосферы далеко не всегда это условие соблюдается, ввиду мантийного метасоматоза.
5. Изучение ультраосновных ксенолитов в континентальных плюмовых базальтах показало присутствие, как правило, зон частичного плавления, составляющие до 10-15% объема породы. Эти зоны обогащены U, содержание которого на 3-4 порядка превосходит концентрацию U в самих ксенолитах (Грачев, Комаров, 1984). В результате радиоактивного распада U образуется  $^4\text{He}$ , что приводит к резкому изменению первичного отношения  $^3\text{He}/^4\text{He}$  в мантии и соответственно в первичных расплавах.
6. Вариации во времени вулканизма связаны с процессами, происходящими в поднимающейся колонне вещества плюма, главным из которых является разная степень частичного плавления.
7. Вариации скоростей сейсмических волн в мантии обусловлены многими причинами, такими как изменение температуры и состава, частичное плавление, наличие флюидов (метасоматоз). Сама сейсмическая томография не может дать объяснить эти вариации, однако использование данных химической геодинамики при изучении

мантийных выплавок и ксенолитов в них позволяет строить разумные гипотезы.

8. Химическая геодинамика применительно к интерпретации данных сейсмической томографии позволяет не только выдвигать наиболее обоснованные гипотезы природы вариации скоростей в мантии. На основе анализа вулканизма долго живущих мантийных плюмов (например, Гавайского) можно проследивать характер процессов, в поднимающейся колонне плюма.
9. В докладе на конкретных примерах рассматривается история океанических мантийных плюмов и проблемы совместной интерпретации данных химической геодинамики и сейсмической томографии для районов Сев.Тянь-Шаня, Байкальского рифта и Зап. и Центр.Европы, в которых автор проводил многолетние исследования.