

**Минеральные реакции и P-T-fO₂ условия метаморфизма ксенолитов
основных гранулитов из кимберлитовой трубки Удачная**

Научный руководитель – Перчук Алексей Леонидович

Сапегина Анна Валерьевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра петрологии, Москва, Россия

E-mail: ann-sapagina@yandex.ru

Коровые ксенолиты из кимберлитовой трубки Удачная были объектами изучения в ряде ранее опубликованных работ с применением классической термобарометрии и изотопных методов анализа. Метод моделирования фазовых равновесий, ни разу не применявшиеся до этого к коровым ксенолитам где-либо в мире, включая тр. Удачная, позволяет восстановить термодинамические условия пород, включая не только давление и температуру, но и фугитивность кислорода.

Мы изучили шесть малоизмененных ксенолитов основных гранулитов с парагенезисами $\text{Crx} + \text{Grt} + \text{Pl} \pm \text{Orx} \pm \text{Amph} \pm \text{Orx} \pm \text{Scp}$. Среди акцессорных минералов породы содержат ильменит с ламелями титаномагнетита, апатит и Fe-Ni-Cu сульфиды. В клинопироксене всех образцов выделяются ядра с ламелями Орх и ильменита и зональные метаморфические каймы без ламелей. Для клинопироксена характерно повышенное содержания эгириновой составляющей (5-15 мол. %). Зональность в других минералах слабая.

Образование граната в гранулитах обычно связывается с реакцией $\text{Pl} + \text{Crx} = \text{Grt} + \text{Qz}$, широко используемой для геобарометрии. Однако из-за отсутствия или незначительного содержания кварца в образцах, мы предполагаем, что гранат с метаморфическими плагиоклазом (Pl_2) и клинопироксеном (Crx_2) формировался при преобразовании рудных минералов, магматических плагиоклаза (Pl_1) и клинопироксена (Crx_1) в метаморфические каймы Crx_2 с полной рекристаллизацией исходного плагиоклаза Pl_1 в Pl_2 :



С использованием моделирования фазовых равновесий в *Perple_X* (версия 6.8.7) [1] были определены P-T параметры метаморфизма: 620-660° и 0.8-1.0 ГПа, уступающие большинству полученных ранее температурных оценок для ксенолитов гранулитов из этой трубки. Впервые были получены оценки фугитивности кислорода для каждого из образцов, значение которой составило от -1.6 до -3.1 логарифмических единиц ниже буфера QFM. Такие восстановленные условия характерны для крупных магматических комплексов, метаморфизованных в условиях гранулитовой фации при условии незначительного участия внешних флюидов на пике метаморфизма [2]. Крайне малое количество амфибола, его обогащение F и Cl и наличие Cl-апатита во включениях в Grt и Crx также указывают на дефицит водного флюида, который, вероятно, был обогащен солевыми компонентами, обусловившими низкую активность воды.

Источники и литература

- 1) Connolly J. A. D. Multivariable phase diagrams; an algorithm based on generalized thermodynamics // *American Journal of Science*. – 1990. – Т. 290. – №. 6. – С. 666-718.
- 2) Lamb W., Valley J. W. Metamorphism of reduced granulites in low-CO₂ vapour-free environment // *Nature*. – 1984. – Т. 312. – №. 5989. – С. 56-58.