

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Юрченко Анастасии Владимировны «**Реконструкция условий палеопротерозойского метаморфизма пород Орехово-Павлоградской зоны Украинского щита по гранатсодержащим минеральным парагенезисам**», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – петрология, вулканология.

Диссертация Юрченко Анастасии Владимировны посвящена важной и актуальной теме, затрагивающей природу и условия образования важных структурных элементов докембрийских метаморфических щитов – зон рассланцевания, разгнейсования и пластического течения. Эти зоны известны и доступны для изучения во многих архейских кратонах. Они, как правило, разбивают жесткие архейские блоки на отдельные фрагменты, то есть отражают более молодой – палеопротерозойский – этап развития кратонов. Изучение строения этих зон и метаморфизма пород в этих зонах весьма важно для восстановления истории геологического развития регионов. Кроме того, условия метаморфизма в зонах деформаций обычно отличаются от условий метаморфизма пород за их пределами и на их флангах. В настоящее время поступает всё больше и информации, показывающей неизотермичность и неизобаричность метаморфизма пород в разных фрагментах таких зон. И связываются эти различия, как правило, с деформациями (*d*) и потоками метаморфических флюидов (*f*), которые инициируют собственно метаморфические преобразования пород. Поэтому, именно на примере зон рассланцевания и пластического течения имеет смысл рассматривать метаморфизм не только как результат эволюции *P* и *T*, но и как комплексную сложную *P-T-d-f*– систему, эволюционирующую во времени.

Очень ценно то, что Анастасия Владимировна для своей диссертации выбрала мало изученный и слабо обнаженный объект Украинского щита – Орехово-Павлоградскую шовную зону, которая в настоящее время почти недоступна для изучения.

К несомненным достоинствам работы стоит отнести то, что Анастасия Владимировна применила в своих исследованиях большой набор современных методов анализа вещества (исследование минералов на электронном микроскопе и ионном зонде, XRF и ICP MS анализы пород, изучение рамановских спектров, локальное U-Pb определение возрастов цирконов, Sm-Nd датирование пород и др). Результаты, полученные аналитическими методами были надежно обработаны современными системами термодинамических расчетов, таких как PERPLE_X, TWQ, TERMOCALC, TERIAK-DOMINO.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-84 от 27.04.22
АУ УС

Также хочется отметить весьма интересный и заслуживающий внимания подход к оценке фугитивности кислорода с помощью минеральных равновесий, рассчитанных методом TWQ.

Еще один немаловажный положительный аспект работы Анастасии Владимировны заключается в том, что на основе изучения зональности в минералах ей удалось определить составы и рассчитать по ним P - T -параметры раннего (проградного) этапа метаморфизма. Эти данные очень ценны, так как на более высокотемпературном пике метаморфизма, отвечающем гранулитовой фации метаморфизма ($T=730-820^{\circ}\text{C}$), составы минералов обычно переуравновешиваются, и мы часто ничего не можем сказать о том, каким образом порода пришла к таким высоким параметрам. На примере же Орехово-Павлоградской зоны Анастасия Владимировна чётко обозначила этот путь – локальная декомпрессия и разогрев, что вполне соответствует динамике развития зон деформаций.

Здесь же хочется акцентировать внимание на том, что в зонах деформаций метаморфические реакции проходят быстрее, чем в статичных блоках. При этом порода полностью не успевает прийти в равновесие с постоянно изменяющимися внешними P - T -условиями. Это и способствует хорошей сохранности проградных минеральных ассоциаций в виде реликтов в центральных частях зональных кристаллов. При низких скоростях метаморфических реакций, характерных для регионального метаморфизма крупных статичных блоков, полнота метаморфических преобразований существенно выше, следовательно - сохранность проградных парагенезисов весьма проблематична.

Таким образом, в результате детальных исследований, Анастасии Владимировне удалось решить важную геологическую задачу - расшифровать P - T -путь, который прошли породы в Орехово-Павлоградской шовной зоне. Эта информация составляет основную новизну и важность проведённого исследования.

Однако, как и любая хорошая работа, автореферат диссертации оставляет ряд вопросов и замечаний:

1. Для проведения термобарометрических исследований автором выбраны только глинозёмистые гнейсы, несмотря на то, что на Васильковском участке кроме них выходят и основные гранулиты – двупироксеновые кристаллические сланцы. Эти породы также могли бы дать информацию о P - T -истории зон деформаций. Интересно было бы сравнить проградную зональность в глинозёмистых гнейсах и двупироксеновых кристаллических сланцах.

2. Автор рассматривает условие устойчивости граната как результат снижения активности H_2O в метаморфическом флюиде и возрастание доли CO_2 . При этом никаких карбонатов в ассоциации с гранатом не наблюдается. Но такой же эффект – снижение активности H_2O можно получить и в водном флюиде (без CO_2) с помощью добавления $NaCl$. Рассматривание водно-солевого флюида как агента метаморфизма могло бы избавить от необходимости объяснять отсутствие карбонатов в глинозёмистых гнейсах.

3. На стр.15 автореферата не совсем понятен механизм фракционирования граната, применительно к метаморфическим породам.

Несмотря на эти замечания, можно сказать, что диссертация Юрченко Анастасии Владимировны представляет собой квалифицированный и логически завершенный научный труд имеющий, научную значимость для специалистов, занимающихся метаморфизмом и историей геологического развития древних докембрийских метаморфических комплексов. Автореферат написан хорошо и понятно.

Таким образом, диссертация *«Реконструкция условий палеопротерозойского метаморфизма пород Орехово-Павлоградской зоны Украинского щита по гранатсодержащим минеральным парагенезисам»*, представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – Петрология, вулканология соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – **Юрченко Анастасия Владимировна** – заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3 – *Петрология, вулканология.*

Козловский Василий Михайлович,

Доктор геолого-минералогических наук,

Зав. лаб, с.н.с. Лаборатории метаморфизма и метасоматизма.

ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии,

минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН.

119017. Москва. Старомонетный пер. д. 35.

E-mail: bazily.koz@gmail.com

Тел: 8-916-992-7628.



Я, Козловский Василий Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Подпись В.М.Козловского удостоверяю.

19 апреля 2022 г.

зав. кафедрой  *Восенкина Н.Н.*