

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, член-корреспондент РАН Крук Николай Николаевич



2024 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН)

на основании решения расширенного заседания лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса (№ 453) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация «**Образование гранатов в реакциях декарбонатизации и их взаимодействие с CO₂-H₂O-флюидами при P,T-параметрах литосферной мантии**» выполнена в лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса (№ 453) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Новоселов Иван Дмитриевич, 1996 года рождения, гражданство Россия, окончил Новосибирский государственный университет (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национально-исследовательский государственный университет») в 2020 году по направлению «05.04.01 - геология» (магистр).

В 2020 году зачислен в число аспирантов 1-ого курса на очную форму обучения по основной профессиональной образовательной программе высшего образования программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки «05.06.01 – науки о Земле». Отчислен из аспирантуры в 2024 году в связи с окончанием обучения, диплом 105424 0116625.

С 2015 года Новоселов И.Д. является сотрудником лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса № 453 Федерального

государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (с 2015 по 2018 год на должности лаборанта, с 2018 по 2020 год – инженера-исследователя и с 2020 года по настоящее время – младшего научного сотрудника).

Научный руководитель – Пальянов Юрий Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса № 453 Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Текст диссертации был проверен в системе «Антиплагиат» и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

По итогам обсуждения диссертационного исследования «Образование гранатов в реакциях декарбонатизации и их взаимодействие с $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ -флюидами при P,T-параметрах литосферной мантии», представленного на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», принято следующее заключение:

- **Оценка выполненной соискателем работы**

Работа выполнена на высоком уровне с привлечением комплекса современных аналитических методов.

- **Актуальность темы диссертационного исследования**

Экспериментальное моделирование процессов фазообразования в зонах субдукции и в субконтинентальной литосфере при высоких P,T-параметрах является актуальным направлением в минералогии, петрологии и геохимии мантии Земли. По современным представлениям, реакции декарбонатизации - важные источники флюида в мантии. При декарбонатизации помимо CO_2 -флюида образуются различные силикаты, среди которых особую роль играют гранаты. Гранаты входят в состав как ультраосновных, так и основных пород, и при этом они демонстрируют крайне широкие вариации составов, что представляет генетическую информацию для реконструкции процессов минералообразования в мантии, включая метасоматические воздействия и реакции алмазообразования. В качестве верхнемантийных метасоматических агентов часто рассматриваются углекислый и водно-углекислый флюиды, что обосновано находками флюидных включений, содержащих CO_2 и H_2O , в природных алмазах и мантийных силикатах. Несмотря на важную роль процессов карбонатизации-декарбонатизации в эволюции мантийных пород, до последнего времени исследование реакций декарбонатизации с образованием граната было проведено только для чистого магнезита. При этом, в субдуцируемых осадках – основном транспортёре карбонатов в мантию, преобладают кальцит/арагонит. В значимых количествах в океанической коре могут присутствовать родохрозит, доломит, сидерит и анкерит. Экспериментальные данные по взаимодействию гранатов из эклогитов и перидотитов литосферной мантии, с $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ -флюидами практически отсутствуют. Таким образом, актуальными являются экспериментальные исследования, направленные на (1) моделирование процессов декарбонатизации с участием Ca-Mg-Fe-Mn карбонатов, сопряжённых с формированием гранатов переменных составов и на (2) изучение фазообразующих процессов при взаимодействии гранатов мантийных парагенезисов с $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ -флюидами.

- **Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Работа представляет собой итог исследований, проведённых автором в лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса ИГМ СО РАН в период с 2018 по 2024 гг. Автор непосредственно участвовал в разработке методик, планировании, подготовке и проведении экспериментов. Лично автором произведен отбор, аналитика и подготовка исходных веществ для экспериментов, проведены длительные высокотемпературные высокобарические эксперименты. Выполнен весь комплекс работ по аналитическим исследованиям полученных образцов методами оптической и электронной сканирующей микроскопии, энергодисперсионного и рентгеноспектрального анализа, а также КР-спектроскопии. Из 6 научных статей по теме диссертации 2 опубликованы за первым авторством соискателя.

- **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов доказывается высокими техническим и методическим уровнями исследований, об этом же свидетельствуют публикации соискателя в российских и международных рецензируемых журналах.

- **Научная новизна результатов проведенных исследований и практическая значимость проведенных исследований**

1. Определены Р,Т-параметры реакций декарбонатизации родохрозита, магнезита, магнезиосидерита, смеси сидерита и магнезита в пропорции 1:1, анкерита, доломита, а также карбонатов ЕСI и ЕСII, моделирующих катионный состав гранатов из эклогитов групп I и II;

2. Впервые экспериментально установлены индикаторные характеристики гранатов, подвергшихся модельному метасоматическому воздействию CO_2 - и H_2O - CO_2 -флюидов при Р,Т-параметрах литосферной мантии;

3. Определены граничные условия кристаллизации алмаза и метастабильного графита в системах гранат- CO_2 -С и гранат- H_2O - CO_2 -С, а также скорости роста алмаза в зависимости от температуры.

- **Ценность научных работ соискателя ученой степени**

Экспериментально установленные закономерности изменения состава гранатов могут быть применены как маркеры метасоматических изменений глубинных пород, а также использованы при построении моделей мантийного метасоматоза.

- **Внедрение результатов диссертационного исследования в практику**

Методические особенности проведения экспериментов в CO_2 -содержащих средах, включающие использования буферизирующего гематитового контейнера и платиновых ампул с внутренними графитовыми капсулами могут быть учтены исследователями, занимающимися петрологическими экспериментальными исследованиями.

- **Научная специальность, которой соответствует диссертация**

Результаты работы соответствуют пунктам 1 «Минералогия земной коры и глубинных геосфер Земли, ее поверхности и дна водоемов; минералогия внеземных объектов; минералогия техногенных образований; биоминералогия», 3 «Генетическая минералогия, исследование парагенезисов минералов и эволюции минералогенеза в природных и техногенных системах; экспериментальная минералогия» и 15 «Экспериментальные физико-химические исследования, направленные на выявление законов образования минеральных фаз и распределения химических элементов и их изотопов между различными фазами и минералообразующей средой; физико-химическое и математическое моделирование природных процессов массопереноса и поведения химических

элементов и их изотопов» паспорта специальности 1.6.4 «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

• **Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По результатам исследования автором опубликовано 11 работ, в том числе 6 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (из них 4 статьи в международных научных изданиях, индексируемых в базах данных Scopus, WoS и др.), 5 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийских научных конференций.

Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России:

1) Баталева Ю.В, **Новоселов И.Д.**, Крук А.Н., Фурман О.В., Реутский В.Н., Пальянов Ю.Н. Экспериментальное моделирование реакций декарбонизации, сопряженных с образованием Mg, Fe-гранатов и CO₂-флюида при мантийных P,T-параметрах // Геология и геофизика, 2020, т. 61, № S5-6, с. 794-809.

2) Bataleva Yu.V., Kruk A.N., **Novoselov I.D.**, Palyanov Yu.N. Formation of Spessartine and CO₂ via rodochrosite decarbonation along a Hot Subduction P-T Path // Minerals, 2020, v. 10, № 8, p. 703.

3) Bataleva Yu.V., Kruk A.N., **Novoselov I.D.**, Furman O.V., Palyanov Yu.N. Decarbonation Reactions Involving Ankerite and Dolomite under upper Mantle P,T-Parameters: Experimental Modeling // Minerals, 2020, v. 10, № 8, p. 715.

4) Bataleva Yu.V., **Novoselov I.D.**, Kruk A.N., Furman O.V., Palyanov Yu.N. Experimental Modeling of Decarbonation Reactions, Resulting in the Formation of CO₂ Fluid and Garnets of Model Carbonated Eclogites under Lithospheric Mantle P,T-Parameters // Minerals, 2023, v. 13, № 7, p. 869

5) **Новоселов, И. Д.**, Пальянов Ю.Н., Баталева Ю.В. Экспериментальное моделирование взаимодействия гранатов мантийных парагенезисов с CO₂-флюидом при 6.3 ГПа и 950-1550 °С // Геология и геофизика, 2023, т. 64, № 4, с. 461-478.

6) **Novoselov I.D.**, Palyanov Y.N., Bataleva Y.V. Experimental study of the interaction between garnets of eclogitic and lherzolitic parageneses and H₂O-CO₂ fluid under the PT parameters of the lithospheric mantle // Lithos, 2023, v. 462-463, p.107408.

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на научных конференциях:

1) XIX international meeting on crystal chemistry, X-ray diffraction and spectroscopy of minerals, Апатиты, 2019;

2) Всероссийский ежегодный семинар по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии, Москва, 2021;

3) Всероссийский ежегодный семинар по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии, Москва, 2022;

4) XVIII Российское Совещание по экспериментальной минералогии, Иркутск, 2022;

5) X Международная сибирская конференция молодых ученых по наукам о Земле, Новосибирск, 2022.

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9-14 раздела II Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ

от 24.09.2013 № 842 (ред. от 25.01.2024) и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Первичная документация проверена и соответствует материалам, включенным в диссертацию.

Заключение

Диссертационная работа Новоселова Ивана Дмитриевича «**Образование гранатов в реакциях декарбонатизации и их взаимодействие с CO₂-H₂O-флюидами при P,T-параметрах литосферной мантии**» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. – «**Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых**».

Заключение принято на заседании лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса (№ 453) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Присутствовало на заседании: 23 чел. (из них: 10 д.г.-м.н. и 4 к.г.-м.н.).

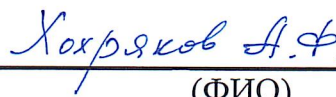
Результаты голосования: «за» – 23 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Председательствующий на заседании

Хохряков Александр Федорович,
доктор геолого-минералогических наук
ведущий научный сотрудник
лаборатории
экспериментальной минералогии и
кристаллогенезиса (№ 453) ИГМ СО РАН



(Подпись)



(ФИО)