

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.04  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 30 сентября 2022 г. № 8

О присуждении **Салимгараевой Ляйсан Ильшатовне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Геохимия редких элементов при высокобарическом метаморфизме (на примере эклогитов Северо-Западного Беломорья и Юго-Западной Норвегии)**» по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите 13 июля 2022 г., протокол заседания № 5, диссертационным советом ГУ 212.224.04 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России: 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, д. 2, приказ ректора Горного университета от 15.06.2020 № 735 адм. с изменениями от 12.02.2021 № 221 адм., от 15.04.2021 № 734 адм.

Соискатель Салимгараева Ляйсан Ильшатовна, 16.03.1996 года рождения, в 2019 г. окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

С 2019 по наст. время является аспирантом очной формы обучения кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре минералогии, кристаллографии и петрографии в федеральном государственном бюджетном образовательном

учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, доцент Скублов Сергей Геннадьевич, профессор кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

**Официальные оппоненты:**

**Каулина Татьяна Владимировна** – доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией геологии докембрия Геологического института – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки **Федеральный исследовательский центр «Кольский научный центр Российской академии наук»;**

**Скобленко Анфиса Владимировна** – кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геодинамики позднего докембрия и фанерозоя Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологический институт Российской академии наук;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экспериментальной минералогии имени академика Д.С. Коржинского Российской академии наук, г. Черноголовка**, в своем положительном отзыве, подписанном Ходоровской Лилией Ивановной, д.г.-м.н., ведущим научным сотрудником Лаборатории метаморфизма, магматизма и геодинамики литосферы, Федькиным Валентином Васильевичем, к.г.-м.н., ведущим научным сотрудником той же Лаборатории, Сердюк Алёной Александровной, к.г.-м.н., научным сотрудником той же Лаборатории, и Ковальской Татьяной Николаевной, к.г.-м.н., старшим научным сотрудником Лаборатории синтеза и модифицирования минералов, секретарем заседания, утвержденным Сафоновым Олегом Геннадьевичем, д.г.-м.н., профессором РАН, директором, указала, что результаты работы развивают методы и подходы

петрохронологии, могут быть использованы для картирования метаморфических комплексов Фенноскандинавского щита.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 2 статьи – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Web of Science, Scopus).

Общий объем публикаций – 2,7 п.л., в том числе 0,8 п.л. – соискателя.

*Основные публикации в изданиях из Перечня ВАК и в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования (Web of Science, Scopus).*

1. Berezin, A.V. Evolution of Mineral Composition during Eclogite Metamorphism in the Belomorian Mobile Belt: Data from Vichennaya Luda Island / A.V. Berezin, L.I. Salimgaraeva, S.G. Skublov // Petrology. – 2020. – V. 28. (1) – P. 85-107.

Березин, А.В. Эволюция состава минералов при эклогитовом метаморфизме в Беломорском подвижном поясе (на примере о-ва Виченная Луда) / А.В. Березин, Л.И. Салимгараева, С.Г. Скублов // Петрология. – 2020. – Т. 28. – №. 1. – С. 85-107.

*Соискателем проведен анализ данных результатов исследования состава породообразующих минералов из метабазитов из будины на о-ве Виченная Луда (Беломорский подвижный пояс)*

2. Skublov, S.G. Zircons from a pegmatite cutting eclogite (Gridino, Belomorian Mobile Belt): U-Pb-O and trace element constraints on eclogite metamorphism and fluid activity / S.G. Skublov, A.V. Berezin, X.H. Li, Q.L. Li, L.I. Salimgaraeva, V.V. Travin, D.I. Rezvukhin // Geosciences. – 2020. – 10 (5). – 197.

Скублов, С.Г. Циркон из пегматитовой жилы, секущей эклогиты (Гридино, Беломорский подвижный пояс): U-Pb-O изотопные системы и редкие элементы / С.Г. Скублов, А.В. Березин, С.Х. Ли, Q.L. Ли, Л.И. Салимгараева, В.В. Травин, Д.И. Резвухин // Геонауки – 2020. – Т. 10. – №. 5. – 197.

*Соискателем проведен анализ данных по изотопному составу кислорода в цирконе и результатов U-Pb датирования циркона из пегматитовой жилы, секущей будину эклогитов на о-ве Столбиха (Беломорский подвижный пояс).*

В диссертации Салимгараевой Л.И. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные результаты исследования.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ведущего научного сотрудника Лаборатории метаморфизма и метасоматоза ИГМ СО РАН д.г.-м.н. **И.И. Лиханова**; ведущего научного сотрудника Лаборатории геологии рудных месторождений ИГЕМ РАН д.г.-м.н. профессора **А.Б. Макеева**; ведущего научного сотрудника, руководителя Проекта «Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского» РАН д.г.-м.н. **В.Ф. Смолькина**; старшего научного сотрудника ИГГД РАН к.г.-м.н. **Н.М. Королева**; главного научного сотрудника д.г.-м.н. ИГМ СО РАН **А.В. Корсакова**; старшего научного сотрудника, руководителя ЦКП «Изотопно-геохимических исследований» ИГХ СО РАН к.г.-м.н. **С.Ю. Скузоватова**; старшего научного сотрудника лаборатории геохронологии и геохимии изотопов ИГГД РАН к.г.-м.н. **В.М. Саватенкова**; ведущего научного сотрудника лаборатории геохронологии и изотопной геохимии ФИЦ ГИ КНЦ РАН к.г.-м.н. **Н.М. Кудряшова**; научного сотрудника лаборатории №18.1 геохимии основного и ультраосновного магматизма ИГХ СО РАН к.г.-м.н. **Т.В. Калашниковой**; ведущего научного сотрудника лаборатории «Тектоника консолидированной коры» д.г.-м.н. **Е.Н. Терехова**; ведущего научного сотрудника ФИЦ ГИ КНЦ РАН к.г.-м.н. **В.Р. Ветрина**; главного научного сотрудника, заведующего лабораторией Петро- и рудогенеза ИГГД РАН, д.г.-м.н. **Ш.К. Балтыбаева**; заведующего отделом региональной геологии и полезных ископаемых Восточной Сибири ВСЕГЕИ **Н.И. Гусева**; заведующего кафедрой минералогии и литологии КФУ д.г.-м.н. профессора **В.П. Морозова**; доцента той же кафедры к.г.-м.н. **А.Г. Николаева**.

Во всех отзывах дана положительная оценка диссертационной работы, отмечены актуальность темы, научная новизна и практическая значимость проведенных исследований. Вместе с тем, в отзывах содержатся следующие вопросы и критические замечания:

– может ли перекристаллизация в твердом состоянии создать такое контрастное различие в содержании REE между центральной и краевой частью в цирконе, а также в содержании Y, Th, U, Hf? С чем связано появление ярко выраженной положительной Yb аномалии в краевой части циркона и как это соотносится с перекристаллизацией в твердом состоянии? Само предположение о перекристаллизации в твердом состоянии не подкреплено должным образом (к.г.-м.н. Н.М. Королев);

– недостаточно полно использовалась информация о метаморфизме изученного региона; для интерпретации результатов следовало бы применить P-T диаграмму с этапами эволюции пород; не показана взаимосвязь зональности минералов и фазовых реакций (д.г.-м.н. И.И. Лиханов);

– как мог образоваться прослой (жила) полуметровой ширины высокобарических пород – эклогитов в гранулитах? Может быть, это останец эклогитов в наложенных на эклогиты более высокотемпературных гранулитах? Возможно ли образование эклогитового парагенезиса в результате преобразования пород флюидами, а не вследствие высокого давления (Н.И. Гусев);

– что за флюид вызвал преобразование эклогитов в амфиболиты, гранулитов в эклогиты? Какова его природа в зависимости от геодинамической обстановки? Почему ничего не говорится о многочисленных находках алмаза в Западном гнейсовом регионе? Находках, которые могут указывать как на условия метаморфизма, так и на состав флюида? (д.г.-м.н. Е.Н. Терехов);

– чем можно объяснить различие в спектрах REE для гранатов из разных комплексов? Можно ли считать распределение REE для гранатов из пород Беломорского подвижного пояса и Западного гнейсового региона первичным? (к.г.-м.н. Т.В. Калашникова);

– нет информации о механизмах перераспределения REE: это диффузионное перераспределение или данный процесс сопровождался растворением и перекристаллизацией? (д.г.-м.н. А.В. Корсаков);

– нет информации об оценках P-T условий минералообразования для амфиболитов из различных комплексов; не достаточно внимания уделено механизмам перераспределения редкоземельных элементов между минералами; различное поведение редкоземельных элементов, U-Pb и кислородной изотопных систем может быть связано не с твердофазовым преобразованием циркона, но с высокой скоростью эклогитизации гранулитов в зонах просачивания флюида (д.г.-м.н. А.В. Корсаков);

– автор не приводит характеристики флюидного режима при метаморфизме; почему воздействие флюида не оказало даже минимального воздействия на U-Pb систему, хотя известно, что подобная система теряет устойчивость даже при более низкое степени метаморфизма ? (к.г.-м.н. Н.М. Кудряшов);

– в автореферате ничего не сказано о P-T условиях метаморфизма. В связи с этим не ясно, для каких геотермических градиентов имеют место выявленные закономерности массопереноса; только часть данных из автореферата соответствуют понятию «петрохронологические исследования»; датирование пород и минералов Sm-Nd методом не отражено ни в текстовой, ни в графической части реферата; вызывает сомнение авторская интерпретация данных по изотопии кислорода в цирконе (роль твердофазовой перекристаллизации); эклогитизация «сухих» гранулитов предполагает вовлечение флюидов, что противоречит предположению диссертанта об отсутствии флюидов (к.г.-м.н. С.Ю. Скузоватов);

- при знакомстве с данными, положенными в основу 1-го защищаемого положения, возникают вопросы о составе флюида (и, возможно, расплава), привнесившего калий, и его происхождении (к.г.-м.н. Т.В. Калашникова);

– в автореферате кроме REE практически не рассматривается геохимия других редких элементов в процессах регрессивного и прогрессивного метаморфизма; не расшифрован механизм эффекта наследования состава REE, возникающего при замещении моноклинных пироксенов амфиболом (к.г.-м.н. В.Р. Ветрин);

– в 1-м защищаемом положении указывается, что процессы амфиболизации эклогитов суббизохимичны. Зачем тогда приводить данные о гранатовых

амфиболитах, где этот процесс не изохимичен? Автор указывает на привнос титана в процессе формирования гранатовых амфиболитов за счет эклогитов. С учетом инертности титана, при каких условиях это происходит? В автореферате не аргументировано положение «при эклогитизации гранулитов гранат обогащается HREE»; Как могут сохраняться U-Pb и кислородная изотопные системы в цирконе при изменении его редкоэлементного состава? Геохимические особенности центральных и краевых частей кристаллов циркона можно связать не с устойчивостью U-Pb изотопной системы в процессах эклогитизации, но с тем, что внешняя кайма образовалась одновременно с ядром, но в других геохимических условиях (к.г.-м.н. В.М. Саватенков);

– почему процессы амфиболитизации происходят в одних случаях в открытых системах, в других случаях – в закрытых системах? Связано ли это с составом флюида? P-T режимом? Не хватает комплекса изотопных методов для того, чтобы назвать совокупность проведенных работ «петрохронологией»; мало информации и P-T режимах метаморфизма, стадийности минералообразования; есть ли различие между «высокоградным» и «высокоградиентным» метаморфизмом? (д.г.-м.н. Ш.К. Балтыбаев).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием у них исследований и публикаций по тематике диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что **на основании выполненных соискателем исследований:**

– выполнена оценка степени изменения первичного химического состава пород, а также перераспределения редких и редкоземельных элементов между сосуществующими минералами (гранатами, пироксенами и амфиболами) в процессах эклогитизации гранулитов и амфиболитизации эклогитов;

– проведено локальное датирование циркона из главных разновидностей пород комплекса Берген Аркс U-Pb методом, сопровождаемое изучением изотопного состава кислорода, а также исследование распределения редких и редкоземельных элементов в цирконе;

– оценена устойчивость изотопных систем (U-Pb и изотопная система кислорода) при высокобарическом метаморфизме.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в том, что оно вносит вклад в развитие современного научного направления – петрохронологии, связывающей данные геохронологии с условиями протекания магматических и метаморфических процессов, а также способствует решению проблем эволюции ранней континентальной коры Фенноскандинавского щита.

**Значение полученных результатов для практики** подтверждается тем, что они могут быть использованы при проведении геолого-съемочных работ и составлении Государственных геологических карт для регионов с широким развитием докембрийских метаморфических комплексов, а также в учебных курсах «Общая геохимия» и «Изотопная геохимия».

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в их основу положен представительный фактический материал, изученный с применением современных методов анализа горных пород и минералов и обработки полученной информации.

Личный вклад соискателя заключается в постановке цели и задач диссертационного исследования, анализе зарубежной и отечественной литературы по теме исследования, обработке и интерпретации полученных аналитических данных.

В ходе защиты диссертации соискатель Салимгараева Л.И. ответила на задаваемые ей вопросы и убедительно аргументировала защищаемые научные положения.

На заседании 30 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Салимгараевой Л.И. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук за установление закономерностей поведения редких элементов на породном и минеральном уровнях при образовании эклогитов и их последующих изменениях (на примере проявлений Беломорского подвижного пояса, Западного гнейсового региона и комплекса Берген Аркс).





При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Ученый секретарь  
диссертационного совета



  
Марин Юрий Борисович

  
Гульбин Юрий Леонидович

30.09.2022 г.