

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.067.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА
ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 09 ноября 2018 №03/7

О присуждении **Кузнецову Григорию Владимировичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Динамика метасоматического преобразования пород литосферной мантии под вулканами Авачинско-Корякской группы (Камчатка)**», по специальности 25.00.04 — «петрология, вулканология» принята к защите 06.09.2018 г. протокол №03/6 диссертационным советом Д 003.067.03 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института Геологии и Минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, Новосибирск, Проспект Академика Коптюга 3, приказ № 105/нк от 11.04.2012).

Соискатель Кузнецов Григорий Владимирович, 1988 года рождения, в 2011 году закончил магистратуру геолого-геофизического факультета Новосибирского Государственного Университета (НГУ) по направлению «геохимия». В 2014 году закончил очную аспирантуру ФГБУН Института Геологии и Минералогии им. В.С. Соболева СО РАН по специальности 25.00.04 - «петрология, вулканология».

В настоящее время работает младшим научным сотрудником ФГБУН Института Геологии и Минералогии им. В.С. Соболева СО РАН в Лаборатории моделирования динамики эндогенных и техногенных систем №213.

Диссертация выполнена в Лаборатории моделирования динамики эндогенных и техногенных систем №213 ФГБУН Института Геологии и Минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук, профессор, **Шарапов Виктор Николаевич**, главный научный сотрудник Лаборатории моделирования динамики эндогенных и техногенных систем №213 ФГБУН Института Геологии и Минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Официальные оппоненты: 1) **Антонов Андрей Юрьевич**, доктор геолого-минералогических наук, Геологический институт СО РАН, старший научный сотрудник лаборатории геодинамики; 2) **Мананков Анатолий Васильевич**, доктор геолого-

минералогических наук, Томский Государственный университет, профессор кафедры динамической геологии геолого-географического факультета, дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск в своём положительном заключении, подписанном кандидатом геол.-мин. наук, заведующим Лабораторией геохимии изотопов С.И. Дрилем и кандидатом геол.-мин. наук, старшим научным сотрудником Лаборатории геохимии окружающей среды и физико-химического моделирования В.А. Бычинским указала, что работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, поскольку: 1. в диссертации на авторском материале достаточно полно исследованы особенности геохимии, геологии, минералогии метасоматических изменений перидотитов мантийного клина, 2. корректно учтены данные предыдущих исследователей, построены теоретические модели процессов метасоматоза гарцбургитов, 3. достоверность полученных результатов обоснована применением современных аналитических методов и подтверждена публикациями.

Соискатель имеет 4 опубликованные статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК:

1. Шарапов В.Н., Перепечко Ю.В., **Кузнецов Г.В.**, Сорокин К.Э. К проблеме определения глубины образования и состава базитового расплава в верхней мантии // Геология и геофизика 2013, №3, с. 390-409.
2. Шарапов В.Н., **Кузнецов Г.В.**, Чудненко К.В. Возможные физико-химические фации верлитизации ультрабазитовых пород мантийного клина под вулканами фронтальной зоны Курило-Камчатского региона // Доклады Академии Наук. Геохимия, 2016, т. 467, № 4, с.450-453.
3. Шарапов В.Н., **Кузнецов Г.В.**, Логачев В.П., Черепанова В.К., Черепанов А.Н. К построению модели динамики сублимирования трещиноватых пород под вулканами Авачинской группы (Камчатка) // Геохимия, 2017 № 3. с. 201-223.
4. Шарапов В.Н., **Кузнецов Г.В.**, Тимина Т.Ю., Томиленко А.А., Чудненко К.В. Численное моделирование неизотермического метасоматического преобразования ультрабазитов мантийного клина под вулканами Авачинской группы вулкана (Камчатка) // Геология и геофизика, 2017. т. 58. № 5.

На диссертацию и автореферат поступило четыре отзыва (все положительные) от:

1. А.А. Арискина, доктора геол.-минер. наук, профессор (МГУ); 2. Х.Х. Имомназарова, доктора физ.-мат. наук (ИВИиМГ СО РАН); 3. Э.С. Персикова, доктора геол.-минер. наук, (ИЭМ РАН); 4. В.Т. Беликова, доктора физ.-мат. наук, (Институт геофизики УрО РАН).

В отзывах отмечено, что рассматриваемая диссертационная работа выполнена на высоком уровне с использованием современных программных комплексов и общедоступных баз данных. Работа является дополнительным шагом в понимании процессов развития переходных зон континент-океан. Главным достижением является односкоростная модель метасоматического преобразования верхнемантийных пород под Авачинским вулканом. Защищаемые положения базируются на комплексе геофизических, геологических, минералогических и петрографических данных. Основные замечания касаются генезиса гарцбургитовых ксенолитов – действительно ли они являются мантийным субстратом; подходит ли использование уравнения Дарси при фильтрации несжимаемой жидкости для ламинарного потока, когда в вулкане невозможно движение жидкости без перемещения и пульсаций (А.В. Мананков), использования недостаточного количества аналитических данных для ксенолитов и вулканитов Авачи, а также слабого внимания к петрологии андезибазальтов (А.Ю. Антонов); пригодности температур во время экспериментов по плавлению ксенолитов для моделирования реальных процессов под вулканом (Х.Х. Имомназаров), отмечается, что соискатель не имеет статей в качестве первого автора (А.А. Арискин), никак не поясняется причина образования кислых стёкол (SiO_2 до 72%) между кристаллами и в расплавных включениях (Э.С. Персиков).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что А.В. Мананков и А.Ю. Антонов являются признанными высококвалифицированными специалистами в области петрологии, геологии и минералогии вулканических пород, в том числе и Камчатского полуострова. Оппоненты имеют ряд публикаций в соответствующей сфере исследования и способны объективно дать оценку работы.

Выбор ведущей организации (Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск) обосновывается тем, что она имеет структурные подразделения (Лаборатория геохимии окружающей среды и физико-химического моделирования, Лаборатория геохимии основного и ультраосновного магматизма), хорошо известные своими достижениями в данной отрасли науки, направления научно-исследовательской деятельности которых соответствуют тематике рассматриваемой диссертации, а высококвалифицированные специалисты ИГХ СО РАН способны определить и аргументировано обосновать научную и практическую значимость диссертационной работы. Кроме того, данный институт известен своей школой физико-химического

моделирования геологических процессов, здесь был разработан использованный в диссертации ПК Селектор (автор К.В. Чудненко).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработана** модель инфильтрационного метасоматоза пород литосферной мантии под Авачинским вулканом. **Доказано**, что в зоне растяжения под Авачинским вулканом инфильтрационный метасоматоз ультрабазитов происходил при воздействии флюидов переменного состава. **Предложен** оригинальный подход при проведении экспериментов по нагреванию перидотитов пучком электронов в ИЯФ СО РАН, для моделирования процесса извлечения интерстиционного расплава на поверхность образца.

Теоретическая значимость работы обоснована тем, что доказаны следующие положения:

I Метасоматизированные ультрабазитовые ксенолиты из эксплозивных извержений Авачинского вулкана по минералого-петрографическим особенностям относятся к мантийным породам из деплетированной литосферной мантии в области шпинелевой фации глубинности.

II Ксенолиты содержат структурно-минералогическую информацию о протекании в тектонизированной литосфере многостадийных процессов жильно-трещинного инфильтрационного метасоматоза и слабо проявленного плавления. Метасоматическое преобразование тектонизированной гарцбургитовой матрицы сопряжено с воздействием в интервале температур от 330 до 960°C потоков газовой-жидких флюидов, привнесших из глубинных магматических очагов петрогенные компоненты: Si и Ca и в меньших количествах Al, Na, K при активном участии галогенидов (хлора). Кислородный потенциал флюидов менялся от восстановленных в начале, до окисленных в конце процесса метасоматоза.

В целом процесс инфильтрационного метасоматоза и локального плавления мантийных гарцбургитов происходит по схеме:

$OI + Орх I + \text{водно-солевые растворы} \longrightarrow \text{образование Орх II} \longrightarrow \text{локальное плавление вторичного ортопироксена и кристаллизация жил состава } Crx + \text{интерстиционное стекло} \longrightarrow \text{рост в трещинах огранённых кристаллов } Amph + \text{стекло по схеме «газовая фаза – жидкая пленка – кристалл»} \longrightarrow \text{эксплозивный вынос обломков андезибазальтовым расплавом с образованием вспененных пленок кислого стекла.}$

III Теоретические и экспериментальные данные позволяют предполагать, что под вулканами в литосферных ультрабазитах в интервале глубин 30 – 70 км и температурах выше 600°C протекают процессы их метасоматического преобразования и частичного плавления, а также в зонах развития кратковременных сейсмогенных флюидных систем

по возникающим трещинам реализуется локальное сублимирование минералов и переотложение петрогенных компонентов.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов исследований: выполнены десятки расчётов в ПК Селектор (автор К.В. Чудненко) и интерпретированы полученные результаты. Дешифрованы космоснимки полуострова Камчатка, для обработки сейсмологической информации использован ПК GIS-ENDDB (автор А.В. Михеева). Проведена серия экспериментов в институтах СО РАН по нагреванию ксенолитов потоками горячих газов и плавлению пучком электронов. Изучены шлифы и полированные пластинки (50 шт), выведены на поверхность расплавные включения (50 шт) для последующего определения состава. Проведено определение содержания микропримесей 20 образцах пород методом ICP MS, около 500 определений составов минералов на электронном микроскопе, 25 определений состава газов на газовом хроматографе.

В диссертации **изложены** новые данные о метасоматическом преобразовании трещиноватых перидотитов литосферной мантии на активной континентальной окраине Тихого океана. **Изучены** минеральный состав ксенолитов и включений в них, **определён** состав газов во флюидных включениях и эволюция флюидов от восстановленных к окисленным в процессе метасоматоза, **показано**, что исследованные кратковременные стадии отделения флюидов от малоглубинного магматического очага вызваны сейсмическими нарушениями.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в том, на примере Авачинского вулкана получены новые данные об эволюции островодужных флюидо-магматических систем, генерирующих месторождения порфириной формаций.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: результаты аналитических работ получены на современном сертифицированном оборудовании в Аналитическом центре ИГМ СО РАН (Новосибирск): химические составы минералов, стёкол и расплавных включений определены на сканирующих электронных микроскопах LEO1430VP и TESCAN MIRA 3, содержания примесных элементов в минералах определены методом ICP MS (масс-спектрометр ELEMENT фирмы Finnigan Mat). Валовый состав флюидов в минералах определен хроматографически с использованием методики декриптации [Осоргин, 1990]. Температуры гомогенизации расплавных включений (аналитик Т.Ю. Тимина) определены с использованием микротермокамеры с инертной средой. Эксперименты по нагреву образцов ультрабазитов проводились на установке электронной сварки в ИЯФ (руководитель П.В. Логачёв).

Теория построена на основе интерпретации геолого-геофизических, минералого-петрографических и геохимических данных полученных лично и взятых из открытых источников. **Идеи диссертации базируются** на общепринятой схеме проточного реактора для моделирования процесса метасоматического преобразования мантийных пород под действием флюида переменного состава. В диссертации автор опирается на теорию подобия. **Использована** международная систематика ультраосновных пород и современные данные экспериментальных работ в области петрологии ультрабазитовых массивов.

Установлена согласованность результатов исследования соискателя с данными литературных источников по изучению химического состава минералов ультрабазитов Авачи и расплавных включений в них, полученных японскими [Arai, 2003; Ishimaru 2011] и европейскими [Ionov 2010; Plechov 2008; Rudnick 2011] учёными. Полученные в диссертационной работе результаты не противоречат общеизвестным фактам, являются научно обоснованными и аргументированными.

Личный вклад соискателя состоит в участии в полевых работах на Камчатке. Вся подготовка собранных материалов для последующих аналитических работ выполнена автором в Институтах СО РАН. Проведены аналитические и комплексные минералого-петрографические исследования, интерпретация геофизических данных и результатов моделирования в ПК Селектор. Соискатель лично принимал участие в написании научных статей и апробации результатов исследований на совещаниях и конференциях.

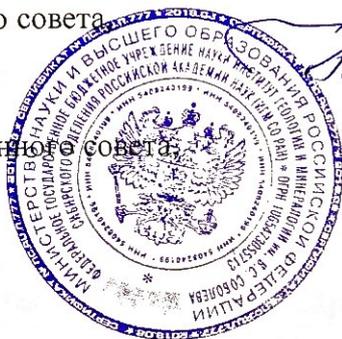
На заседании 9 ноября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Кузнецову Г.В. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 8 докторов наук по специальности 24.00.04, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета проголосовали: за - 17, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета
член-корреспондент РАН

Ученый секретарь диссертационного совета
д.г.-м.н.

14 ноября 2018 г.



Г.В. Поляков
Г.В. Поляков

О.М. Туркина
О.М. Туркина