

УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института геохимии
им. А.П.Виноградова Сибирского отделения

Российской академии наук

член-корреспондент РАН В.С.Щацкий

« 28 декабря 2016 г.»

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П.Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН) на диссертационную работу КРУК Алексея Николаевича «УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ КИМБЕРЛИТОПОДОБНЫХ МАГМ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ КАРБОНАТНЫХ РАСПЛАВОВ С ЛИТОСФЕРНЫМИ ПЕРИДОТИТАМИ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ», представленную на соискание ученой степени кандидата геологоминералогических наук по специальности 25.00.05 - минералогия, кристаллография

Актуальность. Диссертационная работа посвящена проблеме расшифровки процессов реакционного взаимодействия карбонатных расплавов с мантийными перидотитами при генерации наиболее глубинных мантийных кимберлитовых магм, методом экспериментальной минералогии и петрологии. Кимберлиты транспортируют алмазы на земную поверхность, поэтому необходимость расшифровки природы таких процессов определяет актуальность проведенных диссидентом исследований.

Цель работы. Основная цель работы заключалась в экспериментальном моделировании минералообразующих процессов, осуществляющихся при взаимодействии щелочных карбонатных расплавов с мантийными перидотитами, а также в реконструкции температурного и флюидного режимов генерации кимберлитоподобных расплавов в условиях основания континентальной литосферы. Поставленная в работе цель достигнута.

Фактический материал и методы исследований.

На многопуансонном аппарате типа «разрезная сфера» автором выполнено более 30 экспериментов при мантийных Р-Т параметрах, получено 56 образцов, из которых изготовлено 40 аншлифов. Изучение фазовых отношений на сколах и аншлифах проведено методами оптической и электронной микроскопии (более 600 микрофотографий). Состав фаз изучен с помощью микрозондового анализа (более 1500 анализов). Исходный кимберлит исследован методом газовой хроматографии, рентгенофазовым и рентгенофлюаресцентным анализом.

Научная новизна работы

Впервые экспериментально при Р-Т параметрах основания континентальной литосферы изучена специфика реакционного взаимодействия щелочных карбонатитовых расплавов с гарцбургитом и лерцолитом. При мантийных давлениях и высоких концентрациях воды изучены фазовые отношения вблизи ликвидуса кимберлита трубки Удачной. Установлены зоны мультифазного насыщения и обосновано, что их границы зависят как от концентрации основных петрогенных компонентов, так и летучих в стартовом составе. Анализ полученных данных в целом позволил сделать вывод о важной роли как предварительной метасоматической переработки протолитов, так и повышенных концентраций воды при генерации кимберлитовых магм I группы.

Практическая значимость

Результаты диссертационного исследования могут послужить основой для построения петролого-geoхимических моделей генерации алмазоносных кимберлитовых магм, которые будут полезны при разработке более совершенных критериев поиска алмазоносных кимберлитовых трубок.

Степень обоснованности и достоверности научных положений. Большой объем приведенных в работе экспериментальных исследований, а также степень их научного осмысливания, позволяет считать защищаемые положения вполне обоснованными.

Апробация работы. Представленные в диссертации результаты опубликованы в 8 статьях в журналах, рекомендованных ВАК, и докладывались на восьми российских и международных конференциях.

Объем и структура работы.

Работа состоит из введения, 5 глав и заключения. Диссертация изложена на 144 страницах и содержит 34 иллюстрации и 10 таблиц. Список литературы включает 141 наименование.

В главе 1 детально освещается проблема мантийного кимберлitoобразования: анализ предшествующих исследований.

Замечания. В работе говорится «Важную роль в формировании химического разнообразия кимберлитовых магм играли процессы смешения и ассимиляции ксенолитов мантийных лерцолитов и гарцбургитов». Не ясно, как могли смешиваться твердые закристаллизованные ксенолиты. А в месте кристаллизации кимберлита происходила не ассимиляция ксенолитов, а их незначительные метасоматические преобразования.

Автором в диссертации используется термин как карбонатные, так и карбонатитовые расплавы. Как специалист по проблемам карбонатитов хочу от-

метить не корректное использование термина карбонатитовые расплавы не только автором диссертации, но и многими авторами, изучающие мантийные процессы. Карбонатиты- это остаточные расплавы, от кристаллизации щелочных-ультраосновных магм, содержащие характерные редкие элементы-стронций, барий и высокозарядные редкие элементы, иногда образующие месторождения этих элементов. Эти элементы накопились в остаточном карбонатитовом расплаве при процессах длительной дифференциации первичной силикатной (или силикатно-карбонатной) магмы. Мантийные карбонатные расплавы не содержат этих элементов. Так что для описания мантийных процессов правильнее употреблять термин карбонатные (а не карбонатитовые) расплавы, как часто и делает автор диссертации.

В главе 2 рассмотрена методика исследований. К этой главе у нас замечаний нет.

Главы 3, 4 и 5 являются основой диссертации.

В главе 3 приводятся результаты экспериментов по моделированию процессов взаимодействия карбонатитовых расплавов с перидотитами при 5.5-7.0 ГПа и 1200-1350°C. Рассмотрены - анализ равновесности полученных образцов, текстуры образцов, состав расплава и состав силикатных и карбонатных фаз. Исследование проведено на высоком научном уровне.

Замечания. При рассмотрении составов силикатных фаз в гранатах и клинопироксенах приводятся концентрации в них важного элемента хрома, на содержаниях которого в этих фазах кимберлитов построены многие критерии поисков и определений алмазоносности кимберлитов. Нам представляется, что очень желательным было бы фиксировать содержания хрома и в ортопироксенах и особо важно – никеля в оливинах, на содержаниях которого даже разработаны специальные термометры. Получить экспериментальные данные по концентрациям этих элементов было бы так же важно. Мало внимания уделено составам карбоната.

В главе 4 приводятся результаты экспериментов изучению фазовых отношений кимберлита трубки Удачная при 6.3-7.5 ГПа и 1300-1700°C. Тут так же рассмотрены - анализ равновесности полученных образцов, текстуры образцов, состав расплава и состав силикатных и карбонатных фаз. Чрезвычайно важным является определения состава полученного расплава. Одной из важнейших задач диссертации был поиск условий, в которых при давлениях, характерных для областей зарождения магм, богатые водой кимберлитовые расплавы насыщены относительно ассоциации силикатных минералов Ol+Grt+Px. Для поиска таких условий проведены две серии экспериментов, анализ которых позволил построить фазовые диаграммы для 6.3 и

7.5 ГПа в координатах температура - концентрация воды.

Исследование проведено на высоком научном уровне. Замечаний к этой главе нет.

В главе 5 проведен анализ полученных экспериментальных данных.

В ней рассмотрена: устойчивость магнезита и механизм Mg-Ca обмена между карбонатным расплавом и перидотитом, реконструкция характерных особенностей карбонатитового метасоматоза, условия мультифазного насыщения модельных кимберлитовых расплавов и роль богатых летучими карбонатитовых расплавов в метасоматическом изменении потенциальных протолитов кимберлитовых магм.

Экспериментальное изучение реакционного взаимодействия между карбонатным расплавом и перидотитом позволило использовать широкий спектр составов карбонатных расплавов и перидотитов. Такое разнообразие исходных составов и большая продолжительность значительной части экспериментов (150 часов), с одной стороны, обеспечила достижение равновесия в продуктах взаимодействия, а с другой, позволила реконструировать механизмы Ca-Mg обмена между карбонатными метасоматическими агентами и CLM перидотитами. Схожесть по содержанию главных петрогенных компонентов составов экспериментально исследованных систем и реконструированных составов первичных магм позволило выполнить оценку условий генерации кимберлитов.

Заканчивая рассмотрение основных разделов диссертации, следует отметить, что работа хорошо оформлена, содержит необходимые и достаточные иллюстрации и литературные ссылками. Она написана хорошим русским языком.

Соответствие автореферата тексту диссертации. В автореферате сохранена структура диссертации, он информативен и отражает основные положения диссертации.

Публикация основных результатов диссертации. Основные результаты диссертации опубликованы в публикациях в открытой печати, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК.

Заключение. Диссертационная работа Крук Алексея Николаевича является научно-квалификационной работой, в которой экспериментально при Р-Т параметрах основания континентальной литосферы изучена специфика реакционного взаимодействия щелочных карбонатитовых расплавов с гарцбургитом и лерцолитом, установлены особенности составов равновесных расплавов, силикатных фаз перидотита, а также определены границы стабильности магнезита. Показано, что равновесные с перидотитом карбонатные расплавы по составу схожи только с высокомагнезиальной серией карбонатных включений в кристаллах алмаза с волокнистым строением. Впервые при мантийных давлениях и высоких концентрациях воды изучены фазовые отношения вблизи ликвидуса кимберлита трубки Удачная. Установлены зоны мультифазного насыщения и обосновано, что их границы зависят как от концентрации основных петрогенных компонентов, так и летучих в стартовом составе. Анализ полученных данных в целом позволил сделать вывод о важной роли как предварительной метасоматической переработки про-

толитов, так и повышенных концентраций воды при генерации кимберлитовых магм I группы.

Диссертация Крук А.Н. соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Ее автор – Крук А.Н.. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия и кристаллография.

Отзыв рассмотрен и одобрен в качестве официального на заседании Ученого совета Института геохимии им. Виноградова СО РАН (протокол № 7 от 21.12.2016г.)

Зав. лаборатории

Геохимии щелочных пород

ГНС, доктор геол.-мин. наук

Тел. 8- (3952) 511460

E-mail: vlad@igc.irk.ru

Н.В.Владыкин

Зав. лаборатории

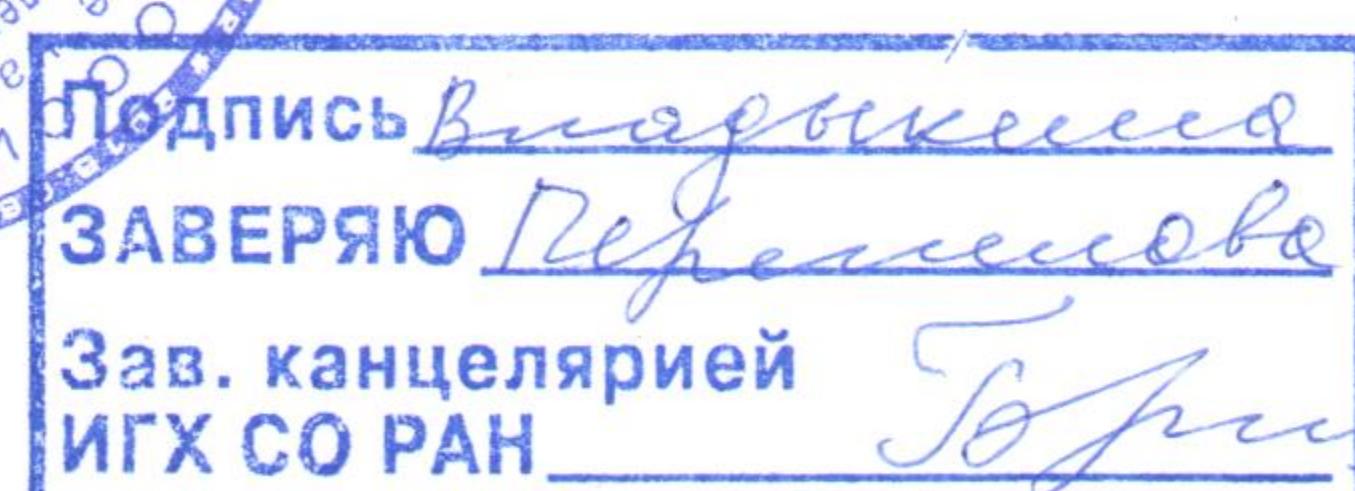
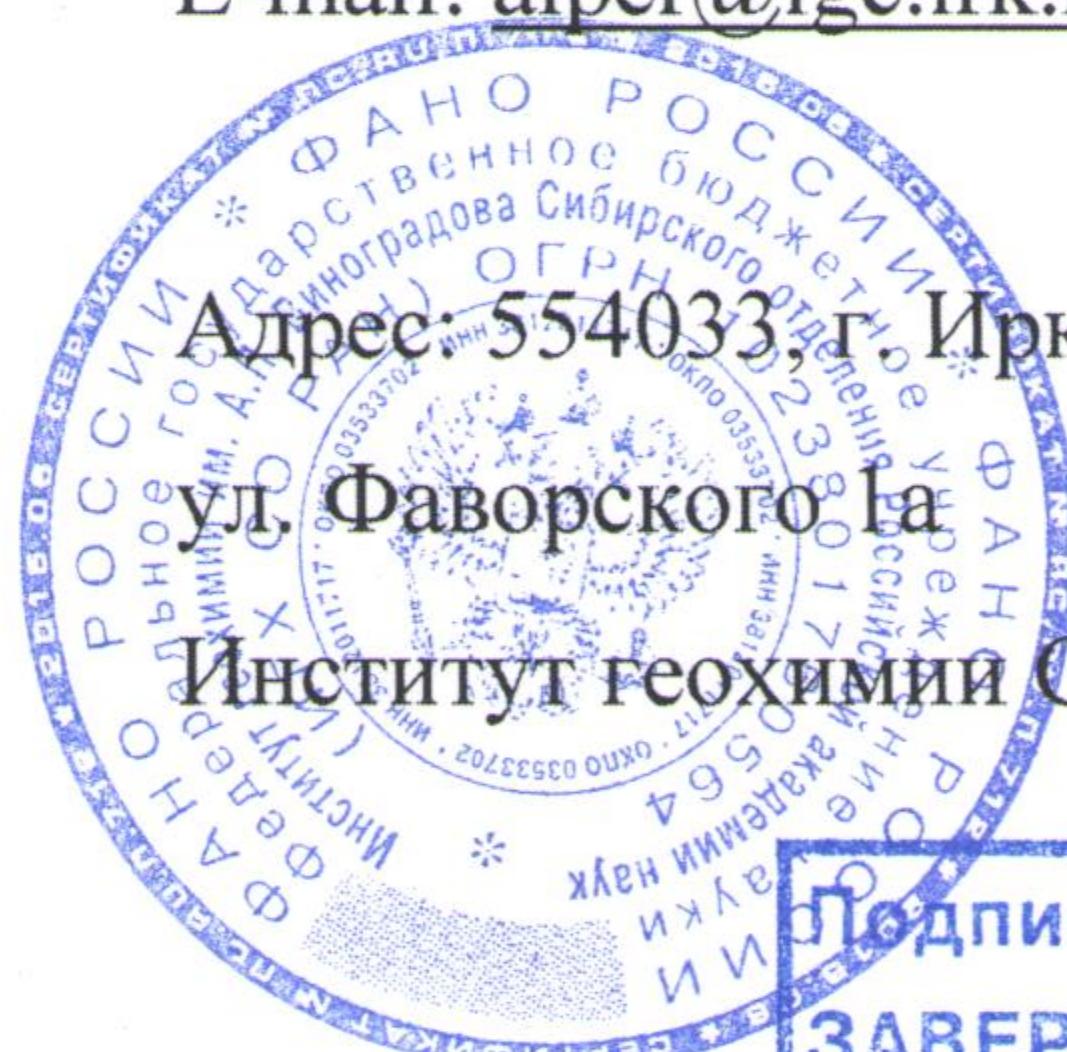
Гранитоидного магматизма и метаморфизма

ГНС, доктор геол-мин наук

Тел. (3952) 429556

E-mail: alper@igc.irk.ru

А.Б.Перепелов



Н.В.
А.Б.