

М.В. Ломоносова

евич

2015г.

научного семинара кафедры минералогии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова по предварительной защите докторской диссертации Спивак Анной Валерьевной.

Выписка из протокола № 4 от «27» мая 2015 года заседания кафедры минералогии.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: зав. кафедрой, д.г.-м.н. проф. Д.Г. Кошуг, д.г.-м.н. проф. А.А. Ульянов, д.г.-м.н. проф. Э.М. Спиридонов, д.г.-м.н. И.В. Пеков, д.г.-м.н. В.К. Гаранин, д.г.-м.н. И.А. Киселева, к.г.-м.н. О.В. Кононов, к.г.-м.н. И.А. Бакшеев, к.г.-м.н. Е.А. Власов, к.г.-м.н. Н.Н. Кривицкая, к.г.-м.н. И.А. Екименкова, к.г.-м.н. А.Г. Турчкова, к.г.-м.н. Л.П. Огородова, к.г.-м.н. М.Ф. Вигасина, к.г.-м.н. С.В. Вяткин, к.г.-м.н. И.А. Брызгалов, к.г.-м.н. А.В. Бовкун, к.г.-м.н. Т.В. Посухова, к.г.-м.н. Г.И. Бочарова, к.г.-м.н. М.Е. Успенская, к.г.-м.н. Г.Ю. Криулина, к.г.-м.н. Ю.Д. Гриценко, асп. Д.А. Ханин, асп. А.А. Серова (Машкина), асп. Н.В. Сидорова, а также приглашенные: к.г.-м.н. А.В. Спивак (ИЭМ РАН), д.хим.н. проф. Ю.А. Литвин.

СЛУШАЛИ: предварительную защиту диссертации Спивак Анны Валерьевны на тему «Генезис сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли (экспериментальные исследования)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05-минералогия, кристаллография.

Спивак А.В., является кандидатом геолого-минералогических наук, старшим научным сотрудником ИЭМ РАН. Научный консультант – Литвин Юрий Андреевич - профессор, доктор химических наук, зав. лабораторией флюидно-магматических процессов ИЭМ РАН.

Вопросы по докладу задавали: зав. кафедрой д.г.-м.н. проф. Д.Г. Кошуг, д.г.-м.н. проф. Э.М. Спиридонов, к.г.-м.н. О.В. Кононов, д.г.-м.н. проф. В.К. Гаранин, д.г.-м.н. проф. И.В. Пеков, к.г.-м.н. Т.В. Посухова

В обсуждении приняли участие: зав. кафедрой, д.г.-м.н. проф. Д.Г. Кошуг, д.г.-м.н. проф. И.В. Пеков, д.г.-м.н. проф. Э.М. Спиридонов, д.г.-м.н. проф. В.К. Гаранин.

Личное участие

Представленная на рассмотрение диссертационная работа была выполнена автором в лаборатории флюидно-магматических процессов ИЭМ РАН. Под руководством Спивак А.В. была разработана установка по лазерному нагреву ячеек с алмазными наковальнями, в результате чего стало возможным выполнение экспериментальной части диссертационной работы по изучению фазового состояния модельных нижнемантийных простых и многокомпонентных систем при давлениях до 80 ГПа. Часть экспериментальных исследований по изучению фазовых отношений нижнемантийных систем проведена соискателем в Баварском Геоинституте Университета г. Байройт (Германия) во время плановых командировок от ИЭМ РАН. Основную часть экспериментальных работ на аппаратуре высокого давления Спивак А.В. выполняла лично, она выступала инициатором и основным исполнителем работ, выполненных в соавторстве. Анализ результатов экспериментов проведен лично Спивак А.В. или под ее непосредственным руководством. Все основные этапы выполнения диссертационной работы были поддержаны грантами под руководством Спивак А.В.: гранты Президента РФ для поддержки молодых российских ученых МК-913.2011.5, МК-4754.2009.5, МК-412.2007.5; гранты Российского фонда фундаментальных исследований 15-35-50840-мол_нр, 13-05-00835-а, 12-05-33044-мол-а-вед, 12-05-33044-мол-а-вед; гранты Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» 2009-2013 годы Мероприятие 1.3.1. гос.контракт 16.740.11.0621, Мероприятие 1.2.2 соглашение 8317.

Степень достоверности результатов

Степень достоверности результатов подтверждается экспериментальными данными, полученными с использованием целого комплекса сертифицированного оборудования высокого давления в широком диапазоне P - T -параметров: 1) аппарат с тороидальным уплотнением типа «наковальня с лункой» при 7,0 - 8,5 ГПа и 1100 - 2300 °С; 2) многопуансонный аппарат высокого давления при 11 - 26 ГПа и 800-2500 °С; 3) ячейка с алмазными наковальнями и лазерным нагревом при давлениях до 80 ГПа и температурах до 3700 °С. В работе применялись наиболее прецизионные приемы исследования полученных экспериментальных образцов, такие как сканирующая электронная микроскопия, электронно-зондовый анализ, Раман- и рентген-спектроскопии и др. Предлагаемые методы и подходы по техническому обеспечению соответствуют современному мировому уровню экспериментальных исследований.

Новизна

Большая часть выполненных экспериментальных работ при сверхвысоких давлениях не имеет аналогов и проводилась впервые: 1) экспериментально изучены фазовые отношения при плавлении простых и многокомпонентных карбонатных систем при давлениях до 80 ГПа и построены их фазовые диаграммы; 2) исследованы фазовые отношения при плавлении системы НМ периклаз (MgO) – вюстит (FeO) – стишовит (SiO₂) – Ca,Si-перовскит (CaSiO₃) и построены фазовые диаграммы; 3) показано, что образование стишовита в веществе НМ возможно в результате фракционной кристаллизации ультрабазит-базитовых магм НМ; это позволяет отнести стишовит к нижнемантийным *in situ* базитовым минералам; 4) исследованы фазовые отношения при плавлении материнской системы алмазообразующего очага НМ ферропериклаз (Mg,Fe)O – бриджменит (Mg,Fe)SiO₃ – стишовит SiO₂ – Ca,Si-перовскит (CaSiO₃) – карбонат (MgCO₃-FeCO₃-CaCO₃-Na₂CO₃) – С и построены фазовые диаграммы (в том числе в режиме фракционной кристаллизации); показано, что предложенный состав алмазообразующего

очага полностью соответствует критерию сингенезиса; 5) установлена алмазообразующая эффективность простых и многокомпонентных карбонат-углеродных расплавов, а также расплавов гетерогенных оксид-силикат-карбонат-углеродных систем; 6) образование оксид-силикат-карбонатных материнских сред сверхглубинных алмазов и наблюдаемых в них первичных гетерогенных включений в условиях ПЗ и НМ обусловлено физико-химически и согласуется с данными минералогии сингенетических включений в алмазах ПЗ и НМ; 7) разработана генетическая классификация первичных гетерогенных включений в глубинных алмазах НМ; 8) на основе результатов физико-химического эксперимента и аналитической минералогии включений разработана модель алмазообразования в условиях ПЗ и НМ.

Практическая значимость

Полученные результаты могут быть использованы при разработке методов определения сверхглубинных алмазов и ксенолитов исходных пород переходной зоны и нижней мантии. Они также представляют интерес при подготовке учебных программ по минералогии, кристаллографии, петрологии и геохимии мантии Земли.

Научная ценность

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в результате взаимодействия простых и многокомпонентных карбонатных расплавов с главными минеральными фазами НМ - ферропериклазом $(Mg,Fe)O$, бриджменитом $MgSiO_3$, Ca,Si -перовскитом $CaSiO_3$ и стишовитом SiO_2 образуются полностью смешиваемые оксид-силикат-карбонатные расплавы. При этом установлена алмазообразующая эффективность простых и многокомпонентных карбонат-углеродных расплавов, а также расплавов гетерогенных оксид-силикат-карбонат-углеродных систем. Также реализованы процессы нуклеации алмазной фазы и массовой кристаллизации сверхглубинных алмазов, совместного формирования алмазов и парагенных минералов. Это обеспечивает применимость результатов физико-химического эксперимента с системами, близкими к природным в отношении многокомпонентных граничных составов, к алмазообразующим процессам ПЗ и НМ. Разработана практичная генетическая классификация первичных гетерогенных включений в глубинных алмазах. Предложена модель алмазообразования в условиях НМ.

Полнота изложения материалов диссертации в публикациях

Результаты исследований, изложенные в диссертации, отражены в 141 публикациях, из них 22 статей в реферируемых журналах из списка ВАК, 36 статей в сборниках и 83 тезисах докладов на всероссийских и международных конференциях.

В процессе выполнения данной работы решена важная научная проблема - генезиса сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли на основании экспериментальных работ.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Считать диссертационную работу **А.В. Спивак** «Генезис сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли (экспериментальные исследования)», отвечающей всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук и рекомендовать её к защите по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.
2. Просить диссертационный совет Д 501.002.06 при МГУ имени М.В. Ломоносова принять диссертацию А.В. Спивак, представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук, к защите.

3. Поддержать предложенные ИЭМ РАН кандидатуры официальных оппонентов:

Кадика Арнольда Арнольдовича – профессора, доктора геолого-минералогических наук, зав. лабораторией геохимии мантии Земли ГАОХИ РАН;

Каминского Феликса Витольдовича - профессора, доктора геолого-минералогических наук, президента КМ Диамонд Эксплорайшн Лтд., Ванкувер, Канада;

Гирниса Андрея Владиславовича – доктора геолого-минералогических наук, зав. лабораторией геохимии ИГЕМ РАН;

в качестве ведущей организации - Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Минералогический музей имени А.Е. Ферсмана Российской академии наук.

4. Просить диссертационный совет 501.002.06 при МГУ имени М.В. Ломоносова утвердить список рассылки автореферата диссертации А.В. Спивак.

Заключение принято на заседании кафедры минералогии геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносов. На заседании кафедры присутствовало 27 человек. Результаты голосования: «за» - 27 человек, «против» - 0 человек, «воздержались» - 0 человек.

Зав. кафедрой минералогии
профессор



Д.Г. Кошуг