

чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. Ю.Б. Шаповалов
«18» мая 2015г.

ВЫПИСКА

из протокола №2 заседания УЧЕНОГО СОВЕТА
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
экспериментальной минералогии Российской академии наук
от «18» мая 2015г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. Ю.Б.Шаповалов, д.х.н. Е.Г. Осадчий, к.г.-м.н. В.В. Федькин, проф., д.г.-м.н. В.С.Балицкий, к.ф.-м.н. Г.В. Бондаренко, д.г.-м.н. Н.С. Горбачев, д.г.-м.н. А.Р.Котельников, д.г.-м.н. Л.З. Лакштанов, д.х.н. Ю.А.Литвин, д.г.-м.н. Э.Г. Персиков, д.х.н. В.Б. Поляков, д.г.-м.н. А.Ф. Редькин, д.г.-м.н. О.Г.Сафонов, к.г.-м.н. А.В. Спивак, д.г.-м.н. В.Ю. Чевычелов. Всего 15 членов Совета из 19.

ПОВЕСТКА ДНЯ

Преддиссертационный доклад Спивак Анны Валерьевны, старшего научного сотрудника лаборатории флюидно-магматических процессов ИЭМ РАН на тему «Генезис сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли (экспериментальные исследования)». Специальность 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

Научный консультант д.х.н., проф. Ю.А. Литвин.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении наук Институте экспериментальной минералогии Российской академии наук.

СЛУШАЛИ:

Сообщение Спивак А.В., изложившей основное содержание своей диссертационной работы.

В обсуждении приняли участие: чл.-корр. РАН, д.г.-м.н. Ю.Б.Шаповалов, д.г.-м.н. Э.С. Персиков, д.г.-м.н. О.Г.Сафонов, д.г.-м.н. Н.С. Горбачев, д. х. н. Е.Г.Осадчий, д. х. н. Ю.А.Литвин, к.х.н. А.Ф.Редькин и др.

ПОСТАНОВИЛИ:

Заслушав и обсудив диссертационную работу «Генезис сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли (экспериментальные исследования)», принять следующее заключение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. **Актуальность темы** обусловлена нерешенной проблемой генезиса сверхглубинных алмазов. В связи с этим актуальными задачами становятся экспериментальные исследования, направленные на раскрытие химического и фазового составов материнских сред нижнемантийных алмазов и первичных включений, физико-химического механизма их совместного образования в материнских средах, а также генетических отношений материнских сред сверхглубинных алмазов и первичных включений с коренными породами и минералами нижней мантии.

2. **Научная 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 (SiO_2) – Са-перовскит (CaSiO_3) 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)О – бриджменит (Mg,Fe) SiO_3 – стишовит SiO_2 – Са-перовскит (CaSiO_3) – карбонатит (MgCO_3 – FeCO_3 – CaCO_3 – Na_2CO_3) – 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-карбонатитовых 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.

3. Практическая значимость работы. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в результате взаимодействия простых и многокомпонентных карбонатных расплавов с главными минеральными фазами НМ – ферропериклазом (Mg,Fe)О, бриджменитом MgSiO_3 , Са-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 генетическая классификация первичных гетерогенных включений в глубинных алмазах. Предложена модель алмазообразования в условиях НМ. Полученные результаты могут быть использованы при разработке методов поиска сверхглубинных алмазов и ксенолитов коренных пород переходной зоны и нижней мантии. Они также представляют интерес в плане химических синтезов алмазов при экстремально высоких давлениях. Результаты работы представляют интерес при разработке учебных программ по минералогии, кристаллографии, петрологии и геохимии мантии Земли.

4. Степень достоверности результатов подтверждается экспериментальными данными, полученными с использованием целого комплекса сертифицированного оборудования высокого давления в широком диапазоне *PT*-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.

5. Личный вклад. Представленная на рассмотрение диссертационная работа выполнена самим автором и совместно с коллегами из лаборатории флюидно-магматических процессов ИЭМ РАН. Часть экспериментальных исследований по изучению фазовых отношений нижнемантийных систем проведена соискателем в Баварском Геоинституте

Университета г. Байройт (Германия). Спивак А.В. принимала непосредственное участие в подготовке и постановке описанных в диссертации экспериментов, а также выступала инициатором работ, выполненных в соавторстве. Анализ результатов экспериментов проведен лично Спивак А.В. или под ее непосредственным руководством.

6. Результаты исследований, изложенные в диссертации, отражены в 141 публикациях, из них 22 статьи в реферируемых журналах из списка ВАК и 36 статьи в сборниках, а также 83 тезисах докладов на всероссийских и международных конференциях, а также в отчетах по проектам РФФИ, программам Президиума РАН и грантам Президента РФ «Ведущие научные школы» и «Молодые кандидаты наук».

Основные результаты исследований, которые легли в основу настоящей работы, обсуждались на различных российских и международных научных совещаниях, в том числе 33- и 34-ом Международных Геологических Конгрессах (Осло, 2008; Брисбен, 2012), 19, 21 и 23-ей Международных Гольдшмидтовских конференциях (Давос, 2009; Прага, 2011; Флоренция, 2013; Прага 2015), 19-ом Совещании Международной минералогической ассоциации (Кобе, 2006), Генеральной ассамблее Европейского геологического союза (Вена, 2012-2014), 1-ой Европейской минералогической конференции (Франкфурт-на-Майне, 2012), 16- и 17-ой Международных конференциях по росту кристаллов (Пекин, 2010; Варшава, 2013), XXII Конгрессе и Генеральной ассамблее Международного союза кристаллографии (Мадрид, 2011), Международной конференции Европейской группы по высоким давлениям (Лион, 2014), Ежегодных семинарах по экспериментальной минералогии, петрологии и геохимии (Москва, 2008–2015), Всероссийских конференциях по экспериментальной минералогии (Черноголовка, 2008; Сыктывкар, 2011; Новосибирск, 2015).

Принимая во внимание актуальность проведенных исследований, теоретическую и практическую значимость полученных результатов, уровень их систематизации и обработки, решение важной научной проблемы, сформулированное в выводах работы, Ученый Совет Института экспериментальной минералогии РАН постановил, считать, что диссертационная работа Спивак А.В. на тему «Генезис сверхглубинного алмаза и первичных включений в веществе нижней мантии Земли (экспериментальные исследования)» отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». Рекомендовать работу к защите по специальности 25.00.05 - минералогия, кристаллография на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук на диссертационном совете Д 501.002.06 при Московском государственном университете им. М.В.Ломоносова.

Ученым советом ИЭМ РАН рекомендованы оппоненты: Кадик Арнольд Арнольдович – профессор, доктор геолого-минералогических наук, зав. лабораторией геохимии мантии Земли ГЕОХИ РАН, Каминский Феликс Витольдович - профессор, доктор геолого-минералогических наук, президент КМ Диамонд Эксплорайшн Лтд., Ванкувер, Канада, Гирнис Андрей Владиславович – доктор геолого-минералогических наук, зав. лабораторией геохимии ИГЕМ РАН; в качестве ведущей организации рекомендовано Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Минералогический музей имени А.Е. Ферсмана Российской академии наук.

Заключение принято на заседании Ученого Совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экспериментальной минералогии Российской академии наук. Присутствовало 15 чел. Результаты голосования: «за» - 15, «против» - 0, «воздержалось» - 0, протокол № 2 от «18» мая 2015г.

Секретарь Ученого совета
ИЭМ РАН, к.г.-м.н.

/В.В.Федькин/