

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Спивак Анны Велерьевны
«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

Диссертация посвящена экспериментальному исследованию условий совместного образования алмаза и породообразующих минералов переходной зоны и нижней мантии Земли. Особое внимание при этом уделено фазовым отношениям в карбонат-содержащих системах с целью обоснования химического и фазового состава материнских сред сверхглубинных алмазов и физико-химических механизмов формирования первичных включений в парагенезисе с алмазами.

Защищаемые положения, выдвигаемые диссертантом, обладают научной новизной. Впервые экспериментально изучены фазовые отношения при плавлении простых и многокомпонентных карбонатных систем при давлениях до 80 ГПа и построены их фазовые диаграммы. Также впервые получены данные по фазовым отношениям при плавлении сложной системы ферропериклаз (Mg,Fe)O – бриджменит (Mg,Fe)SiO₃ – стишовит SiO₂ – Ca,Si-перовскит (CaSiO₃) – карбонат (MgCO₃-FeCO₃-CaCO₃-Na₂CO₃) – C, моделирующей образование алмаза и сингенетичных включений в нем при параметрах нижней мантии. На основе проведенных экспериментов разработана генетическая классификация первичных гетерофазных включений в глубинных алмазах.

Ряд вопросов, связанных с проведением экспериментов и обсуждением их результатов, раскрыт в автореферате недостаточно полно.

Не охарактеризованы исходные вещества.

Отсутствуют данные о длительности опытов и критериях достижения равновесия. Совершенно не обсуждается влияние важнейшего, помимо температуры и давления, фактора, определяющего устойчивость железо- и углеродсодержащих соединений – летучести кислорода (fO_2). Каким, хотя бы приблизительно, было значение этого параметра в проведенных экспериментах? Каким значениям fO_2 соответствует показанная по литературным данным P-T кривая разложения CO₂ на рис. 3 и 4. Ведь очевидно, что кривая равновесия CO₂=C+O₂ не может быть единственной в P-T-проекции.

Почему поля устойчивости CaO +CO₂ (рис. 3) и MgO +CO₂ (рис. 4) показаны при P-T параметрах, где в соответствии с рис. 3 не должно быть CO₂?

Кривая плавления Na_2CO_3 имеет отрицательный наклон на P-T диаграмме (рис. 5). Это довольно необычный результат для плавления чистых веществ, и заслуживает обсуждения, тем более что при умеренных давлениях (до 1 ГПа) наклон хорошо известен и положительный.

Составы карбонатных расплавов в опытах (стр. 21, 22) приведены с ошибкой. Вероятно, имелись в виду мольные доли, а не мольные %.

По данным автора, плавление в карбонатсодержащих системах (рис. 15, 17) наступает при температуре на $200\text{-}300^\circ\text{C}$ ниже значения, соответствующего расчетной мантийной геотерме, что предполагает устойчивое существование расплавов на соответствующих глубинах в мантии, чего, конечно, не наблюдается по геофизическим данным. По-видимому, это связано с очень высоким содержанием карбоната в этих опытах. Однако интересно было бы узнать, какое минимальное количество карбоната возможно без образования расплава ниже примерно 1800°C при 26 ГПа.

Сделанные замечания не умоляют в целом очень положительного впечатления от этой работы. А.В. Спивак провела огромное количество методически и технически очень сложных экспериментов при сверхвысоких P-T параметрах, и, используя самые современные методы анализа минерального вещества, получила результаты, позволившие решить крупную научную проблему наук о Земле: оценить условия сингенеза алмаза и главных породообразующих минералов глубинных зон мантии. Работа А.В. Спивак отвечает всем критериям, необходимым для соискания ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Результаты, на основе которых сформулированы основные защищаемые положения, опубликованы в авторитетных научных журналах.

Анна Велерьевна Спивак заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

Зав. Лабораторией метаморфизма и метасоматизма ИГЕМ РАН,
доктор геолого-минералогических наук

Леонид Яковлевич Аранович

29.02.2016

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, 119017 Москва, Старомонетный пер. 35, Тел. 8(499)-230-8497, e-mail: lyaranov@igem.ru