

ОБРАЗОВАНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ НИЖНЕМАНТИЙНЫХ
АЛМАЗООБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ
ПРИ 24 И 26 ГПа

Спивак А.В., Литвин Ю.А. (ИЭМ РАН), Симонова Д.А. (МГУ), Дубровинский Л.С. (БГИ)

ON ORIGIN AND EVOLUTION OF DIAMOND-FORMING LOWER-MANTLE
SYSTEMS: EXPERIMENTS AT 24 AND 26 GPa

Spivak A.V., Litvin Yu.A. (IEM RAS), Simonova D.A. (MSU),
Dubrovinsky L.S. (BGI)

spivak@iem.ac.ru, тел.: 8(496) 522 5876

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 13-05-00835 и 14-05-00537.

Химический и фазовый состав нижнемантийной алмазообразующей среды соответствует первичным включениям в алмазе: оксиды, силикаты и карбонаты (Kaminsky, 2012). Однако, возможность парагенетического формирования алмазов и включений оправдана результатами физико-химических экспериментов с использованием полностью смесимых оксид-силикат-карбонатных расплавов с растворенным углеродом (Litvin et al., 2014). Фазовый состав нижнемантийных пород оценен экспериментально по преобразованию перидотита в ассоциацию $\text{Fgr} + \text{MgSiO}_3 + \text{CaSiO}_3$ при 25-43 ГПа (Akaogi, 2007). По этим оценкам, фазы нижней мантии аналогичны ультраосновным, но не основным минералам, включенным в нижнемантийные алмазы. Минералогические и экспериментальные данные согласуются со ступенчатым происхождением и эволюцией материнских расплавов алмазов и его включений: (1) метасоматическая карбонизация ультраосновных нижнемантийных пород и образование карбонатных расплавов; (2) растворение нижнемантийных минералов в карбонатных расплавах (образование алмазообразующего очага); (3) образование алмазов в парагенезисе с ультраосновными и основными минералами.

Экспериментальные результаты при 24 и 26 ГПа показывают, что формирование и эволюция в результате фракционной кристаллизации примитивной ультрабазитовой магмы $\text{MgO}-\text{FeO}-\text{SiO}_2-\text{CaSiO}_3$ системы контролируется миновариантной котектикой $(\text{Mg,Fe})\text{O} + (\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3 + \text{CaSiO}_3 + \text{L}$ до инвариантой перитектики $(\text{Mg,Fe})\text{O} + (\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3 + \text{CaSiO}_3 + \text{SiO}_2 + \text{L}$. Перитектическая реакция $(\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3 + \text{L} = (\text{Mg,Fe})\text{O} + \text{SiO}_2$ исключает дальнейшее участие бриджменита в системе и вносит в нее базитовый минерал стишовит. Дальнейшая фракциональная эволюция базитовой нижнемантийной магмы контролируется моновариантной котектикой $(\text{Mg,Fe})\text{O} + \text{CaSiO}_3 + \text{SiO}_2 + \text{L}$. Более того, перитектический механизм фракционной эволюции работает и в алмазообразующих расплавах $\text{MgO}-\text{FeO}-\text{SiO}_2-\text{CaSiO}_3-(\text{Mg-Fe-Ca-Na-карбонат})-\text{C}$ системы. Это подтверждается экспериментально по ликвидусным отношениям в системе (при 24 и 26 ГПа) и формированию алмаза и парагенетических минералов аналогов ультрабазитовых и базитовых включений в нижнемантийных алмазах.