

**Изучение плавления мантийного вещества Земли при высоких температурах и давлениях в восстановительных условиях (экспериментальное исследование).**

**Научный руководитель – Луканин Олег Александрович**

***Русах Александра Андреевна***

*Аспирант*

Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва, Россия

*E-mail: aleks7975@yandex.ru*

Экспериментально получены первые результаты по плавлению мантийного вещества Земли при  $T=1500$  и  $1600^\circ\text{C}$  и  $P=2,5-3,5$  ГПа в восстановительных условиях в присутствии графитовой фазы. Брался за основу упрощенный модельный состав  $\text{SiO}_2\text{-MgO-FeO}$  [1]. В качестве исходного вещества использовалось перетертое стекло основного состава, сплавленное из следующих реактивов: порошков кварца ( $\text{SiO}_2$ ), оксалата железа ( $\text{FeC}_2\text{O}_4$ ) и оксида магния ( $\text{MgO}$ ). Стекло было пересыщено по железу, чтобы получить самостоятельную металлическую фазу. Эксперименты проводились в графитовых капсулах на установке высокого давления НЛ-13Т с тороидальным уплотнением типа «наковальня с лункой» в ГЕОХИ РАН. Длительность эксперимента составляла 40 минут. Закалка образцов проводилась путем отключения нагревателя. Продукты экспериментов исследовались на микроанализаторе Cameca SX 100 с пятью волновыми спектрометрами и энерго-дисперсионной приставкой Bruker XFlash 6 и на аналитическом сканирующем электронном микроскопе Tescan MIRA 3 в ГЕОХИ РАН. В серии экспериментов, проведенных при  $T=1600^\circ\text{C}$  и  $P=2,5-3$  ГПа обнаружено зональное строение образцов. Центральная зона сложена стеклом основного состава и кристаллами кварца округлой формы до 10 мкм в диаметре, а краевая зона сложена кальциевым пироксеном, а также округлыми кристаллами графита от 10 до 20 мкм в диаметре, иногда они образуют цепочки в виде почковидных кристаллов. Эксперименты, проведенные при  $T=1500^\circ\text{C}$  и  $P=2,5$  ГПа, не дали цилиндрической формы образцов, как при  $T=1600^\circ\text{C}$ , продукты опытов неравномерно распределились по графитовой капсуле в виде белого минерального агрегата. Химический состав стекла продуктов опытов отличается от исходного состава стекла. Исходное стекло состояло из  $\text{MgO}=13,84$  мас.%,  $\text{FeO}=32,52$  мас.%,  $\text{SiO}_2=51,96$  мас.%. В процессе эксперимента увеличились содержания магния ( $\sim 20$  мас.%) и уменьшились содержания железа (25-29 мас.%). Наблюдается прямая зависимость содержания железа от концентрации кремнезема. В чистом стекле без кварца содержание железа меньше, чем в стекле с мелкими кристаллами кварца. Также наблюдается изменение составов от центральной зоны к обеим сторонам краевых зон. Например, при  $T=1600^\circ\text{C}$  и  $P=3$  ГПа слева от центральной зоны образец менее железистый, чем справа. Чаще всего, концентрация железа в образцах растет на контакте центральной и краевой зоны, это проявлено в виде линз, которые изменяются в цвете (серые в BSE) и имеют меньшее количество вкрапленников кварца.

Отсутствие самостоятельной металлической фазы железа в расплаве означает, что в условиях проведения экспериментов летучесть кислорода была выше железа-вюстит и, очевидно, система  $\text{SiO}_2\text{-MgO-FeO}$  контролировалась буфером  $\text{C-CO-CO}_2\text{-CO}_3^{2-}$ .

*Работа выполнена по государственному заданию № 0137-2019-0017.*

**Источники и литература**

- 1) W.F. McDonough. Earth's core. Springer International Publishing. AG 2017. W.M. White (ed.), Encyclopedia of Geochemistry, p. 1-13.