

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Гореловой Людмилы Александровны «КРИСТАЛЛОХИМИЯ РЯДА ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ БОРОСИЛИКАТОВ И СИЛИКАТОВ БАРИЯ И КАЛЬЦИЯ», специальность 25.00.05 – минералогия, кристаллография

Работа Л.А. Гореловой посвящена изучению кристаллической структуры боросиликатов кальция, стронция и бария в широком температурном интервале. Поскольку материалы на основе боросиликатов используются в электротехнике, в частности, в качестве подложек при производстве пленочных элементов в электронике, тема работы является **актуальной**. Использование современных методов и аппаратуры (монокристалльная и порошковая рентгеновская дифракция, дифференциальный сканирующий термоанализ) позволило автору получить **новые достоверные** результаты и опубликовать полученные данные в 4-х российских и международных рецензируемых научных журналах.

Среди наиболее **важных результатов** работы хотелось бы отметить:

- 1) Обратимый полиморфный переход с понижением симметрии от тетрагональной до ромбической в  $\text{Ca}_2\text{B}_2\text{SiO}_7$  при нагреве вблизи  $550^\circ\text{C}$ ;
- 2) Расшифрована кристаллическая структура  $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ , описан новый слоистый боросиликатный полианион; обнаружен отрицательный объемный коэффициент теплового расширения выше  $800^\circ\text{C}$  в этом соединении;
- 3) Анализ термических деформаций в исследуемых материалах выполнен с учетом тензора теплового расширения, в результате оказалось возможным определить механизм термического расширения (сдвиговый для  $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$ , шарнирный для  $\text{M}_2\text{B}_2\text{SiO}_8$ ,  $\text{M} = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$ ).

В качестве **замечаний** можно отметить следующее:

- 1) Автор высказывает предположение, что отрицательный объемный коэффициент теплового расширения в  $\text{Ba}_3\text{B}_6\text{Si}_2\text{O}_{16}$  может быть связан с перераспределением бора и кремния по кристаллографическим позициям. Было бы уместно подтвердить это предположение, например, с использованием нейтронографии.
- 2) Причина понижения симметрии при нагреве от тетрагональной до ромбической для  $\text{Ca}_2\text{B}_2\text{SiO}_7$  остается неясной. Было бы уместно выполнить измерения физических свойств этого материала в области фазового перехода, например, измерение электрического импеданса.

Эти замечания не затрагивают сущность работы и не касаются основных ее результатов.

Научный уровень работы соответствует требованиям ВАК к диссертационной работе на соискание степени кандидата химических наук. Диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», ее автор Л.А. Горелова заслуживает

присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – «Минералогия, кристаллография».

Зав. лабораторией статики и кинетики процессов,  
доктор физико-математических наук

С.Г. Титова

Подпись Светланы Геннадьевны Титовой заверяю:

Ученый секретарь Института металлургии УрО РАН,  
канд. хим. наук



В. И. Пономарев

26 мая 2017 г.

Титова Светлана Геннадьевна

Доктор физико-математических наук, специальность 01.04.07 – физика  
конденсированного состояния

Заведующий лабораторией

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской  
академии наук

Почтовый адрес: 620016 г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

Тел. (343) 232-90-75

Адрес электронной почты: sgtitova@mail.ru