

## Ж

### **Отзыв на автореферат диссертации Артема Борисовича Кузнецова «Кристаллизация, структурные особенности и оптические свойства новых редкоземельных боратов», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография**

Актуальность диссертационной работы А.Б. Кузнецова определяется тем, что бораты, обладающие широким разнообразием химического состава и кристаллической структуры, способностью атома бора образовывать различные анионные ( $[\text{BO}_3]^{3-}$ ,  $[\text{BO}_4]^{5-}$ ) и полианионные группы ( $[\text{B}_3\text{O}_6]^{3-}$ ,  $[\text{B}_2\text{O}_7]^{8-}$ ,  $[\text{B}_5\text{O}_{10}]^{5-}$ ), являются перспективными соединениями для создания новых материалов с важными свойствами, используемыми в нелинейной оптике в широком спектральном диапазоне и в качестве люминофоров. Особую ценность в этом плане имеют редкоземельные бораты. Именно это и определило цель представленной к защите работы, которая заключается в исследовании «соотношений между составом, структурой и свойствами в рядах синтетических редкоземельных боратов».

Достигнутые соискателем результаты впечатляют. Они касаются разработки способов получения фотолуминесцентных материалов и выращивания кристаллов из испаряющегося раствор-расплава, о чем свидетельствуют 3 авторских патента. Разработана новая методика синтеза люминофоров с матрицей на основе  $\text{KCaLn}(\text{BO}_3)_2$ , заключающаяся в прессовании порошков стехиометрического состава и последующем отжиге при  $800^\circ\text{C}$ . В системе  $\text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{R}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3$  обнаружены новые соединения  $\text{K}_7\text{CaR}_2(\text{B}_5\text{O}_{10})_3$  (R32) и  $\text{KCaR}(\text{BO}_3)_2$  (Pbca), определена их кристаллическая структура и изучены оптические свойства, а в системе  $\text{Li}_2\text{O} - \text{BaO} - \text{Sc}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3$  установлено новое соединение  $\text{Li}_3\text{Ba}_4\text{Sc}_3\text{B}_8\text{O}_{22}$ , имеющее в структуре одновременно  $[\text{BO}_3]^{3-}$  и  $[\text{B}_2\text{O}_5]^{8-}$  группы, исследована возможность его допирования с целью получения новых люминесцентных материалов. Структурные данные новых боратов  $\text{Li}_3\text{Ba}_4\text{Sc}_3\text{B}_8\text{O}_{22}$  и  $\text{KCaNd}(\text{BO}_3)_2$  включены в Международную базу ICSD.

Достоверность результатов базируется на 200 экспериментах (140 – методом твердофазного синтеза, 10 – методом визуально-политермического анализа и 40 – по выращиванию спонтанных кристаллов) и комплексном применении методов визуально-политермического анализа, спонтанной кристаллизации, рентгенофазового и дифференциально-термического анализа для исследования процессов в изучаемых системах. Определение структур новых боратов  $\text{K}_7\text{CaY}_2(\text{B}_5\text{O}_{10})_3$ ,  $\text{KCaNd}(\text{BO}_3)_2$ ,  $\text{Li}_3\text{Ba}_4\text{Sc}_3\text{B}_8\text{O}_{22}$  и  $\text{Sm}_{0.78}\text{Sc}_{3.22}(\text{BO}_3)$  произведено методом монокристаллической дифрактометрии. Метод спектроскопии диффузного отражения использовался для изучения оптических свойств кристаллов.

По теме диссертации А.Б. Кузнецовым опубликовано 8 коллективных статей, при этом в 6 из них он является первым автором. Специалисты, изучающие

бораты, имели также возможность ознакомиться с результатами исследований диссертанта на Международных и Российских совещаниях. У рецензента имеется несколько небольших замечаний. Они следующие: (1) Вряд ли следует в качестве первой задачи диссертации ставить задачу «Проанализировать литературные данные для определения направлений поиска новых боратных соединений». Анализ предшествующих исследований и выбор нерешенных задач для постановки дальнейших исследований является обязательным в любой научной работе; (2) Несоразмерность отражения в автореферате содержания глав 1 и 2, в первой из которых приводится обзор литературных данных о кристаллогенезисе боратов, их свойств и условий выращивания (более 2-х стр.), а во второй описывается техника эксперимента и методы исследования, используемые в диссертационной работе (около 0,5 стр.). Представляется, что ценность этих глав одинакова; (3) Недостаточность информации в подписях к рис.1, 4, 5. Так в подписи к рис. 1 отсутствует пояснение для номеров и цветов линий. Эти замечания не влияют на положительную оценку защищаемой работы. Все выше сказанное о результатах диссертационной работы свидетельствует о высоком профессиональном уровне Артема Борисовича Кузнецова. Выполненное им исследование безусловно соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и он несомненно заслуживает присвоения искомой степени кандидата наук по специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

27.11.2020

Главный науч. сотрудник ИГГД РАН,

докт. геол.-мин. н., профессор

Лариса Петровна Никитина

199034, наб. Макарова 2, г. Санкт-Петербург

e-mail: [lpnik@mail.ru](mailto:lpnik@mail.ru); телефон +79602357838

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук

