

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ковтунец Евгения Викторовича «Синтез структура и свойства двойных боратов в системах $M_2O-RE_2O_3-B_2O_3$ ($M=Na, K; RE=La-Lu, Y, Sc$)» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Данная работа посвящена проблеме получения и исследования физических свойств новых двойных боратов редкоземельных элементов, обладающих нелинейно-оптическими характеристиками. В ходе работы было синтезировано 33 индивидуальных соединения, в частности ряды твёрдых растворов $Rb_3RE_3(BO_3)_4$ ($RE=Pr-Dy$) и $Na_3RE(BO_3)_2$ ($RE=Dy-Tm$), образующих кристаллы с моноклинной сингонией (пр. гр. $P 2_1/c$), и две группы индивидуальных соединений – $M_3RE_2(BO_3)_2$ ($M=K, RE=Yb, Lu$ и $M=Rb, RE=Ho, Er, Tm$) и $Na_3RE(BO_3)_2$ ($RE=Tm, Yb, Lu$) кристаллизующихся в пространственных группах: $Pna2_1$ и триклинной – $P\bar{1}$, соответственно. К научной новизне данной работы можно отнести получение 14-и новых боратов с общей формулой $M_2REB_9O_{11}$ ($M=K, Rb; RE=La, Pr, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Tm, Yb$) кристаллизующихся в нецентросимметричную тригональную структуру – $R32$. Для данных образцов были проведены исследования кристаллохимических и термохимических свойств на высоком качественном уровне, подтверждением чему является тот факт, что рентгенографические данные по четырём новым соединениям приведённым в работе включены в международную кристаллографическую базу данных ICDD PDF-2.

Также методом генерации второй гармоники были изучены нелинейно-оптические свойства синтезированных образцов. Для образцов, содержащих Sc были изучены ионотранспортные свойства. Качественно выполненное исследование методом импедансной спектроскопии, позволило рассчитать потенциальные барьеры для миграции ионов Na^+ .

В работе также представлены спектральные свойства для двойных боратов, допированных оптически активными ионами Eu^{3+} , Er^{3+} , Yb^{3+} . Несмотря, на то что спектры возбуждения и люминесценции сняты при помощи спектроскопии высокого разрешения, само исследование выполнено в довольно общем виде и не содержит выводов, которые бы отражали связь между структурными особенностями полученных соединений и их люминесцентными свойствами. В связи с этим по тексту автореферата имеются **вопросы к диссертанту**

- 1) Для фаз $K_2Eu_3(BO_3)_4$ и $Rb_2Eu_3(BO_3)_4$ проводился ли анализ количества видов оптических центров и симметрии кристаллографического окружения ионов Eu^{3+} в них, с учётом наличия на спектрах свечения хорошо разрешенных линий перехода $^5D_0 \rightarrow ^7F_0$?
- 2) На Рис.11 (стр. 15) приведён спектр антистоксовой люминесценции ионов Er^{3+} в соединении $Rb_3Y_{1.94}Er_{0.01}Yb_{0.05}(BO_3)_3$ при возбуждении ИК источником с длиной волны 980 нм. Проводился ли анализ механизма активации высвечивания в видимой области спектра, в частности определено ли число фотонов, участвующих в этом процессе?


Данные вопросы не снижают качества работы, результаты которой представлены в восьми публикациях, входящих в системы цитирования Scopus и Web of Science и прошли экспертную оценку при реализации двух проектов РФФИ и одного проекта РНФ. Диссертация является законченным исследовательским трудом, выполненным на высоком научном уровне. Работа соответствует паспорту специальности 1.3.8. – Физика

конденсированного состояния (по физико-математическим наукам) и отвечает требованиям, определённым в п. 9 Положения о присуждении научных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 (внесены изменения постановлением Правительства РФ №335 от 21.04.2016), а её автор, Ковтунец Евгений Викторович, заслуживает присуждения учёной степени кандидат физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Ведущий инженер лаборатории оксидных систем
ФГБУН Институт Химии Твёрдого Тела УрО РАН
620990, Екатеринбург, ГСП, ул. Первомайская, 91
Тел. (343) 374-52-19 E-mail: andrey-htt@yandex.ru

Подпись Васина А. А. заверяю
Учёный секретарь УрО РАН



 / А. А. Васин

 / О. А. Липина

09.10.2024