

Спектроскопическое исследование ряда редкоземельных галлиевых боратов со структурным типом минерала хантита, синтезированных методом раствор-расплавной кристаллизации

Научный руководитель – Болдырев Кирилл Николаевич

Кузьмин Николай Николаевич

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра кристаллографии и кристаллохимии, Москва, Россия

E-mail: kolyanfclm@gmail.com

С начала 60-х годов прошлого века соединения двойных боратов со структурным типом минерала хантита широко изучаются для различных применений в науке и технике. Наиболее изученным представителем этого класса соединений являются редкоземельные алюминиевые бораты, и результаты их исследований приведены во многих статьях [1, 2]. Изучаемые в данной работе редкоземельные галлиевые бораты с общей формулой $RGa_3(BO_3)_4$, где R - редкоземельный ион, изоструктурны данному классу соединений и имеют пространственную группу $R\bar{3}2$. Исследуемые соединения с $R = Dy, Sm, Ho, Nd, Er$ были выращены методом спонтанной кристаллизации из раствора в расплаве при соотношении $RGa_3(BO_3)_4$ /растворитель (Bi_2O_3 - B_2O_3), равном 60/40 мас. %.

Темой данной работы является спектроскопическое изучение редкоземельных галлиевых боратов. Интерес к исследованию данных соединений определяется тем, что они перспективны для использования в качестве синих и УФ-лазеров, медицинских и лазеров накачки оптических волокон, они обладают нелинейными оптическими свойствами. Благодаря специфике кристаллической структуры редкоземельного галлиевого бората и схожестью свойств с алюминиевыми редкоземельными боратами ожидается, что изучаемые соединения могут обладать значительным временем жизни оптических уровней редкоземельного иона, при его 100% концентрации в матрице галлобората.

В работе приведены результаты, полученные на ИК-Фурье спектрометре Bruker IFS 125HR, на котором были определены ИК-спектры и спектры люминесценции исследуемых боратов. Последние были измерены при двух температурах: комнатной и температуре 5 - 10К. По полученным люминесцентным данным и результатам оптической спектроскопии было выполнено определение штарковской структуры редкоземельных ионов (Dy, Sm, Ho, Nd, Er) в матрице галлиевого бората. Кроме того, проведено измерение времен затухания люминесценции по наиболее интенсивным переходам. Таким образом, для $EuGa_3(BO_3)_4$ (~614нм), $HoGa_3(BO_3)_4$ (~434нм), $NdGa_3(BO_3)_4$ (532нм), времена затухания, соответственно, составили 940мкс, 140мкс и 37,5мкс. Установлена граница УФ поглощения для $RGa_3(BO_3)_4$ - 300нм.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (Грант № 14-12-01033).

Источники и литература

- 1) Leonyuk N. I. et al. Crystal growth and laser properties of new $RA_3(BO_3)_4$ ($R = Yb, Er$) crystals //Optical Materials. – 2007. – Т. 30. – №. 1. – С. 161-163.
- 2) Leonyuk N. I., Leonyuk L. I. Growth and characterization of $RM_3(BO_3)_4$ crystals //Progress in Crystal Growth and Characterization of materials. – 1995. – Т. 31. – №. 3. – С. 179-278.