

СИНТЕЗ, СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ЛЮМИНОФОРОВ НА ОСНОВЕ $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{SiO}_8:\text{REE}$ (REE = Yb, Er, Eu)

Юхно В.А.,^а Волков С.Н.,^а Колесников И.Е.,^б Кржижановская М.Г.,^б Поволоцкий А.В.,^б
Бубнова Р.С.^{а,б}

^а *Институт химии силикатов им. И.В. Гребенищикова Российской Академии Наук,
199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 2
e-mail: yukhno.valentina@gmail.com*

^б *Санкт-Петербургский государственный университет,
199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7–9*

Разработана методика, осуществлён синтез и исследование люминесцентных свойств трех серий люминофоров на основе $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{SiO}_8$, допированных Yb^{3+} , Er^{3+} , Eu^{3+} . Поликристаллы $\text{Ca}_{3-1.5x}\text{REE}_{x/0.5x}\text{B}_2\text{SiO}_8$ ($0 < x < 0.5$) получены методом ступенчатого твердофазного синтеза с последующей кристаллизацией из расплава. По данным рентгенографии при увеличении концентрации REE в ряду твердых растворов происходит полиморфное превращение моноклинная фаза \leftrightarrow ромбическая фаза: в области составов с малым количеством допанта ($x < 0.1$) кристаллизуются гомогенные твердые растворы подобные моноклинной модификации $\beta\text{-Ca}_3\text{B}_2\text{SiO}_8^1$, тогда как при дальнейшем росте содержания допанта, структуры подобны ромбическому полиморфу $\alpha\text{-Ca}_3\text{B}_2\text{SiO}_8^2$, при увеличении содержания допанта ($x > 0.3$) в твердых растворах появляется примесь силиката $\text{Ca}_2\text{REE}_8\text{Si}_6\text{O}_{26}$. Кристаллические структуры $\text{Ca}_{3-1.5x}\text{Yb}_x\text{B}_2\text{SiO}_8$ с $x = 0.2$ и 0.3 уточнены по данным рентгеновской монокристаллической дифракции в ромбической группе Pnma до $R = 0.051$ и 0.057 , соответственно. Полиморфные переходы обычно происходят как при изоморфных замещениях, так и при изменении температуры³. Соответственно, по данным терморентгенографии и ДСК подобное полиморфное превращение (моноклинная \leftrightarrow ромбическая фаза) происходит также и при нагревании. Гетеровалентные замещения понижают температуру полиморфного перехода в серии твердых растворов $\text{Ca}_{3-1.5x}\text{REE}_{x/0.5x}\text{B}_2\text{SiO}_8$. Спектры фотолюминесценции $\text{Ca}_{3-1.5x}\text{Yb}_{x/0.5x}\text{B}_2\text{SiO}_8$ демонстрируют переходы ${}^2\text{F}_{5/2} \rightarrow {}^2\text{F}_{7/2}$ в ионах Yb^{3+} с максимумом на 975 нм.

Литература

1. Бубнова Р.С., Волков С.Н., Юхно В.А., Кржижановская М.Г. Физика и химия стекла, 2016, 42, 483.
2. Véron E., Garaga M., Pelloquin D., Cadars S. Inorganic chemistry, 2013, 52, 4250.
3. Филатов, С. К. Высокотемпературная кристаллохимия – Л.: Недра, 1990. – 288 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 17-03-00887.