

СИНТЕЗ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА ФТОРЦИРКОНАТНЫХ И ФТОРГАФНАТНЫХ СТЕКОЛ, ЛЕГИРОВАННЫХ ИОНАМИ Ce^{3+}

Ваймугин Л.А.¹, Бреховских М.Н.¹, Моисеева Л.В.², Батыгов С.Х.²

¹Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Москва, Россия

²Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия
leonvay@rambler.ru

Для реализации задач физики высоких энергий, например, изучения поведения высокоскоростных частиц в адронном коллайдере, требуется создание высокоэффективных сцинтилляционных датчиков. В качестве их основы, а именно, преобразователя высокоэнергетического излучения, могут выступать материалы с сцинтилляционными свойствами, к которым относятся стекла и кристаллы, легированные церием. Из них особенно выделяются фторидные стекла, характеризующиеся низкочастотным фоновым спектром, достаточной радиационной стойкостью и высокой изоморфной емкостью по отношению к катионам РЗЭ.

Поэтому целью данной работы является синтез легированных церием фторидных стекол в системе $\text{ZrF}_4(\text{HfF}_4)\text{-BaF}_2\text{-LaF}_3\text{-AlF}_3\text{-NaF}$ и изучение люминесцентных свойств ионов Ce^{3+} в матрице стекла.

Образцы стекол были получены двустадийным высокотемпературным синтезом в атмосфере аргона при температуре 850-950°C. На первой стадии синтезировали матричное стекло, а на второй – легировали ее катионами церия. Содержание легирующих ионов, введенных свыше 100 мол.% относительно шихты, составляет 3-5 мол.%.

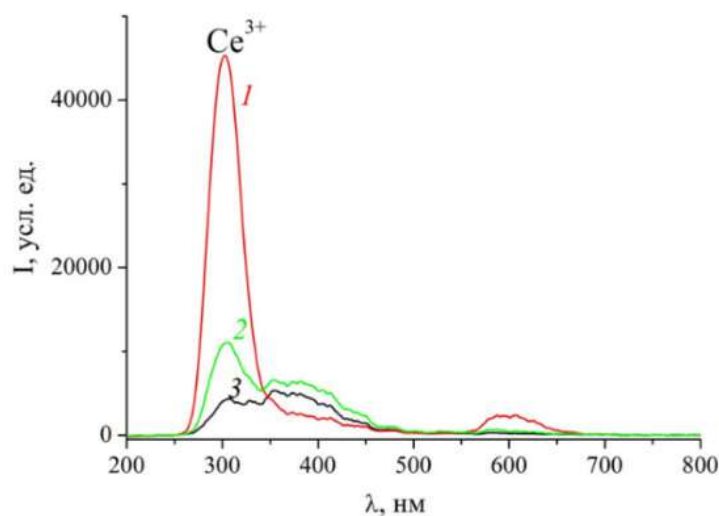


Рис. 1. Спектры рентгенолюминесценции легированных стекол:

- 1 - $58\text{HfF}_4 \cdot 20\text{BaF}_2 \cdot 2\text{LaF}_3 \cdot 3\text{AlF}_3 \cdot 17\text{NaF} \cdot 3\text{CeF}_3$;
- 2 - $29\text{HfF}_4 \cdot 29\text{ZrF}_4 \cdot 20\text{BaF}_2 \cdot 2\text{LaF}_3 \cdot 3\text{AlF}_3 \cdot 17\text{NaF} \cdot 3\text{CeF}_3$;
- 3 - $58\text{ZrF}_4 \cdot 20\text{BaF}_2 \cdot 2\text{LaF}_3 \cdot 3\text{AlF}_3 \cdot 17\text{NaF} \cdot 3\text{CeF}_3$

Во фторгафнатном стекле (кривая 1, рис. 1) хорошо видна полоса люминесценции Ce^{3+} с максимумом на 302 нм, а во фторцирконатном стекле (кривая 2) полоса Ce^{3+} едва видна на фоне полосы собственного свечения в области 350 нм. В смешанном стекле (кривая 3) интенсивность полосы Ce^{3+} имеет промежуточное значение. Это можно объяснить тушением Ce^{3+} в результате ионизации с возбужденного уровня во фторцирконатном стекле, имеющем меньшую ширину запрещенной зоны по сравнению с фторгафнатным стеклом.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 23-23-00586