

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ БАРИЯ НА ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА СЦИНТИЛЛЯТОРА CaI_2

Новосад И.С., Новосад С.С.

Львовский национальный университет им. И.Франко,

Львов, Украина

novosadss@rambler.ru

Ранее на основе CaI_2 показана возможность получения эффективных сцинтилляторов для регистрации рентгеновского излучения [1, 2]. В спектрах возбуждения фотolumинесценции (ФЛ) неактивированного иодистого кальция при температуре 295 К на длинноволновом спаде экситонного поглощения наблюдается полоса 236 нм, связанная с неконтролируемой примесью водорода Н [3]. При возбуждении светом в области этой полосы спектр ФЛ совпадает со спектром рентгенолюминесценции (РЛ) и представлен широкой неэлементарной полосой 410 нм. Свечение кристалла при температуре 90 К характеризуется меньшей интенсивностью с максимумом при 445 нм. Спектр низкотемпературного излучения сцинтиллятора формируется суперпозицией индивидуальных полос с максимумами около 345, 395, 430, 460 и 520 нм [4], которые связаны с автолокализованными и локализованными на дефектах экситонами. После рентгеновского возбуждения CaI_2 на кривой термостимулированной люминесценции (ТСЛ), измеренной в температурном интервале 90–295 К, наблюдаются пики при 100, 120 и 138 К [4].

Легирование иодистого кальция примесью BaI_2 (1,0 мол.%) приводит к уменьшению световыхода сцинтиллятора при 295 К на 5–10 %. При этой температуре спектр возбуждения $\text{CaI}_2:\text{BaI}_2$ содержит полосу с максимумом около 234 нм. При 90 К кроме указанной полосы, интенсивность которой значительно ослаблена, наблюдается слабая полоса в области 260–265 нм. Спектр ФЛ легированного кристалла при 295 К состоит из неэлементарной полосы с максимумом около 430 нм. Понижение температуры до 90 К приводит к ослаблению свечения и смещению максимума спектра до 505 нм. Для спектра РЛ $\text{CaI}_2:\text{BaI}_2$ при 295 К характерна неэлементарная полоса 420 нм. В спектре РЛ при 90 К кроме интенсивной широкой неэлементарной полосы 460 нм, обнаруживается слабая полоса с максимумом около 330 нм. В спектрах оптически стимулированной люминесценции, облученного рентгеновскими квантами кристалла, при 90 К наблюдаются полосы характерные для РЛ. Примесь бария существенно не влияет на запасание свето-

суммы. На кривой ТСЛ активированного кристалла, измеренной в температурном интервале 90–295 К, наблюдаются пики при 112 и 130 К.

Из полученных данных следует, что наличие Ba^{2+} в CaI_2 не приводит к появлению люминесценции экситонноподобных возбуждений, локализованных около примесных ионов. Спектры излучения $\text{CaI}_2:\text{BaI}_2$ формируются в основном элементарными полосами, характерными для матрицы [4]. Изменение спектрального состава излучения при понижении температуры от 295 до 90 К осуществляется за счет перераспределения интенсивности в пользу длинноволновых компонент свечения. Обсуждается природа центров свечения и захвата, механизмы возбуждения рекомбинационной люминесценции в полученном сцинтилляторе $\text{CaI}_2:\text{Ba}^{2+}$.

1. С.С. Новосад, Журнал технической физики, 68, № 8, 87 (1998).
2. С.С. Новосад, Журнал технической физики, 68, № 9, 71 (1998).
3. С.С. Новосад, Журнал технической физики, 69, № 1, 135 (1999).
4. С.С. Новосад, И.С. Новосад, Неорганические материалы, 44, № 8, 1014 (2008).