

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ CsI(CO₃)

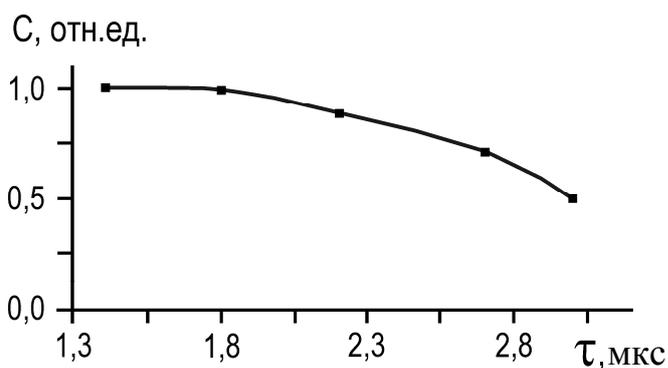
Виноград Э.Л., Горилецкий В.И., Корсунова С.П., Кудин А.М.,
Митичкин А.И., Панова А.Н., Радкевич А.В., Шахова К.В.,
Эйдельман Л.Г.

Институт монокристаллов АН Украины, г. Харьков

Согласно [1] кристаллы CsI(CO₃) являются высокоэффективными сцинтилляционным материалом для регистрации гамма- и альфа-излучений в широком диапазоне температур (163-340 К), обладающим низким послесвечением.

Проведенные в настоящей работе комплексные исследования влияния концентрации активатора и высокотемпературной термообработки на изменение спектров радиолуминесценции (РЛ, ²⁴¹Am; $E = 60$ кэВ), светового выхода (C , ¹³⁷Cs; $E = 662$ кэВ), длительности сцинтилляционного импульса (τ) и колебательного поглощения кристаллов CsI(CO₃), выращенных методом Киропулоса в инертной атмосфере, позволили установить, что за сцинтилляции этих кристаллов ответственны два типа центров. Центрам I соответствует РЛ 395 нм и $\tau = 1,4$ мкс, а центрам II – РЛ 430 нм и $\tau = 3,4$ мкс. В состав центров I входит комплекс «CO₃²⁻-анионная вакансия», тогда как центры II обусловлены окислами цезия – продуктами частичного термического разложения в расплаве CsI активирующей добавки Cs₂CO₃.

Характерные для этих центров близость спектрального состава РЛ и различие значений τ использованы для управления параметрами кристаллов путем изменения соотношения концентрации центров I и II, обеспечивающих высокий уровень значений C . Последнее достигалось



изменением концентрации активатора в расплаве при соблюдении определенных условий выращивания кристаллов. Полученные для этих кристаллов значения C и τ приведены на рисунке, из которого следует, что при незначительном изменении светового выхода (на 20 %)

длительность сцинтилляционного импульса может приобретать значения от 1,4 до 2,7 мкс. Величина C для таких кристаллов составляет 50-60 % от значений C для NaI(Tl), собственное энергетическое разрешение сохраняется на уровне 7,0-7,5 % при высокой прозрачности к активаторному свечению (коэффициент поглощения на длине волны 420 нм не превышает $1 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-1}$). Приведенные результаты исследования указывают на перспективность использования кристаллов CsI(CO₃) в различных областях сцинтилляционной техники, в том числе и в новых типах комбинированных детекторов для разделения видов излучения по временному признаку.

[1] E.L. Vinograd, V.I. Goriletskij, S.P. Korsunova, A.M. Kudin, A.I. Mitichkin, A.N. Panova, A.V. Radkevich, K.V. Shakhova, L.N. Shpilinskaya. Spectral-kinetic properties of CsI(CO₃) crystal // Optika i Spectroskopiya. 1993, vol. 75 (5), P. 996-1000.