

## НОВЫЕ СЦИНТИЛЛЯТОРЫ НА ОСНОВЕ ЩЕЛОЧНОГАЛОИДНЫХ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Э.Л. Виноград, В.И. Горилецкий, И.М. Красовицкая, А.М. Кудин,  
А.Н. Панова, В.В. Угланова, Т.А. Чаркина, К.В. Шахова,  
В.В. Шляхтуров, Л.Н. Шпилинская, Л.Г.Эйдельман

Институт монокристаллов АН Украины, г. Харьков

Получены новые сцинтилляторы на основе кристаллов LiF, активированных оксидами поливалентных металлов (для детектирования тепловых нейтронов и нейтрино), и на основе кристаллов CsI, активированных карбонатом цезия – для детектирования гамма-квантов и альфа-частиц в широком диапазоне температур.

Максимум свечения сцинтилляторов на основе кристаллов LiF и время его затухания в зависимости от химического состава активирующей примеси изменяются, соответственно, от 370 до 420 нм и от 40 до 100 мкс (в сцинтилляционном импульсе наблюдается и более короткий компонент – 1-3 мкс). Кристаллы обладают высокой прозрачностью к активаторному свечению (коэффициент поглощения не превышает  $0,01 \text{ см}^{-1}$ ), что особенно важно в случае детектирования нейтрино, когда необходимы сцинтилляторы больших размеров. Центрами свечения являются катионно-анионные комплексы, в состав которых входят зарядокомпенсирующие катионные вакансии. Конверсионная эффективность сцинтилляторов не ниже 2 % относительно NaI(Tl). Значения энергетического разрешения при детектировании тепловых нейтронов с кристаллами диаметром 60мм и толщиной 5мм колеблются от 13 до 17 %. При детектировании нейтрино с помощью кристалла размером  $150 \times 150 \times 300 \text{ мм}^3$ , как показали расчеты, проведенные на основании результатов измерений с гамма-источниками различных энергий, величина энергетического разрешения не должна превышать 13-15 % для 10 МэВ.

В кристалле CsI(CO<sub>3</sub>) осуществляется косвенный тип активации свечения с максимумом 405 нм. Значения светового выхода гамма- и альфа- сцинтилляций при 300К достигают соответственно 90 и 120 % по сравнению с CsI(Na) и существенно превышают таковые для CsI(Tl), время затухания сцинтилля-

ционного импульса составляет 2 мкс. При детектировании гамма-излучения 662 кэВ энергетическое разрешение кристаллов диаметром и высотой 25 мм колеблется от 9 до 10 %. Для этих кристаллов, в отличие от традиционных сцинтилляторов NaI(Tl), CsI(Tl) и CsI(Na), характерно весьма малое изменение (не более 20 %) светового выхода с понижением температуры от 340 до 160 К, при этом время затухания изменяется от 1,7 до 3 мкс. Ввиду малой гигроскопичности кристаллов их способность к регистрации альфа-частиц в условиях воздействия атмосферы воздуха сохраняется до трех недель. Послесвечение через 5 и 10 мс после прекращения облучения рентгеновскими импульсами составляет соответственно 0,06 и 0,02 %.

Приведенные характеристики кристаллов CsI(CO<sub>3</sub>) указывают на возможность использования их для детектирования гамма-квантов и альфа-частиц в диапазоне температур 340-160К, в рентгеновской томографии, в качестве альфа-репера для стабилизации спектрометрических трактов в широком температурном интервале, а также для создания новых типов фосфич-детекторов, используемых при разделении различных видов излучения по временному признаку.

Использование ранее разработанных установок для автоматизированного вытягивания монокристаллов из расплава на затравке позволяет получать указанные новые сцинтилляторы диаметром до 500 мм и высотой до 600 мм.