

ИНЖЕНЕРИЯ ГИГРОСКОПИЧНЫХ СЦИНТИЛЛЯТОРОВ С ВЫСОКИМ СВЕТОВЫМ ВЫХОДОМ

Галенин Е.¹, Романчук В.¹, Цой Е.³, Маслов В.², Маслов Д.²,
Смирнов Н.¹, Стадник П.¹, Гектин А.¹

¹Институт сцинтилляционных материалов НАНУ, Харьков, Украина,
² ПАО «НПО«Йодобром»», ³ ООО «НПП «Технопромприбор»», Саки, Крым,
galenin@isma.kharkov.ua

Сцинтилляционные кристаллы SrI₂:Eu обладают высоким световым выходом до 120000 фот/МэВ и энергетическим разрешением 2,6% при возбуждении гамма-квантами 662 кэВ [1]. Такие кристаллы перспективны для создания нового поколения систем контроля и предотвращения распространения радиационных источников. Также SrI₂:Eu обладает высокой температурной стабильностью светового выхода [2], что делает его перспективным для применения в геологоразведке.

Исходные компоненты кристалла SrI₂:Eu являются чрезвычайно гигроскопичными и склонными к окислению компонентами воздуха. Поэтому для выращивания качественных сцинтилляционных кристаллов SrI₂:Eu используют высокочистые (99,99% или лучше) ультрасухие соли SrI₂ и EuI₂ [1, 3], которые имеют высокую стоимость (более 1000 \$/кг). Кристаллы, полученные из таких солей, не могут быть использованы для разработки новых сцинтилляционных устройств по причине своей дороговизны. Для обеспечения потребностей сцинтилляционного приборостроения новыми кристаллами необходимо использовать менее дорогое сырье (до 500 \$/кг) приемлемого качества для сцинтилляционного применения. Существующие методики производства исходных солей отсутствуют в свободном доступе и закрыты для обсуждения оптимизации их себестоимости, поскольку являются коммерческими секретами фирм-производителей. Поэтому задача поиска недорогих методов синтеза исходных солей и их оптимизация с целью обеспечения сцинтилляционного качества получаемых кристаллов является актуальной.

В данной работе отражено влияние способа получения исходной соли SrI₂ на свойства сцинтилляционных кристаллов SrI₂:Eu. Для синтеза безводной соли исходный раствор получали из различных компонентов: SrCO₃, Sr(OH)₂, HI, I₂. Для обезвоживания раствора использовали методику, описанную в [4]. Далее проводили выращивание кристаллов SrI₂ и SrI₂:Eu и исследовали их оптические, люминесцентные и сцинтилляционные свойства.

Было установлено, что в качестве исходных компонентов более перспективно использовать те, которые не содержат углерод. Были получены кристаллы $\text{SrI}_2:\text{Eu}$ диаметром до 26 мм и длиной до 70 мм (Рис. 1), энергетическое разрешение составляло 4,4% при возбуждении источником ^{137}Cs .

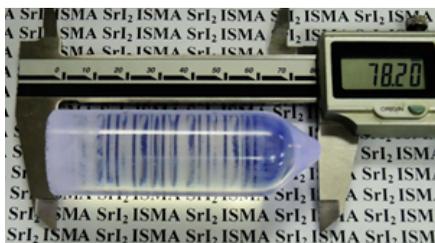


Рис. 1. Кристалл $\text{SrI}_2:\text{Eu}$ диаметром 26 мм

1. Edgar V. Van Loef at. IEEE Trans. on Nucl. Sc., V. 56, 3, 2009, 869–872.
2. M.S. Alekhin, at al, DOI: 10.1109/NSSMIC.2010.5874044.
3. E.V. van Loef, at al, IEEE TNS, VOL. 56, NO. 3, JUNE 2009.
4. R. Hofstadter. U.S. Patent No. 3,373,279, 12 March 1968.