

ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СЦИНТИЛЛЯТОРЫ – НОВЫЙ ВИД ЭФФЕКТИВНЫХ ДЕТЕКТИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАРЯЖЕННЫХ КОРОТКОПРОБЕЖНЫХ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Н.З. Галунов, И.Г. Хомякова, Е.В. Мартыненко, С.В. Будаковский, О.А. Тарасенко
Институт сцинтилляционных материалов
НТК «Институт монокристаллов» НАНУ, г. Харьков, Украина

Изучались сцинтилляционные характеристики нового типа органических молекулярных сцинтилляторов – органических поликристаллов, полученных методом прессования. Исследования были направлены на решение следующих задач: 1) анализ технологических аспектов получения поликристаллических сцинтилляторов; 2) детальный анализ влияния структурных особенностей органических молекулярных систем на их сцинтилляционные характеристики. Подобные знания являются основой для дальнейшей разработки и применения сцинтилляционных детекторов большого диаметра в задачах регистрации короткопробежных ионизирующих излучений.

ВВЕДЕНИЕ

Радиационно-чувствительные органические люминесцентные материалы характеризуются быстрым действием и высокой степенью прозрачности к собственной флуоресценции. Обладая малым эффективным атомным номером, органические молекулярные системы имеют преимущество перед неорганическими системами при регистрации короткопробежных заряженных частиц (α - и β -излучения). Наиболее надежный путь повышения эффективности регистрации короткопробежных излучений – это увеличение площади чувствительного элемента регистрирующей установки, т.е. диаметра используемого тонкого органического сцинтиллятора [1]. Вместе с тем, наиболее эффективные из них, органические монокристаллы, обычно не удавалось получить диаметром более 80 мм при сохранении высоких сцинтилляционных характеристик. Нами был развит метод роста органических монокристаллов, позволяющий регулировать их структурное совершенство путем введения в расплав электроноакцепторных примесей [2-3]. Такой подход позволял увеличить предельный диаметр получаемого монокристалла до 150 мм [4]. Технология изготовления органических поликристаллов позволяет создавать детекторы большого диаметра (размер которого практически ограничен лишь механической прочностью этих систем), сложной геометрической формы, а также позволяет вводить в объем поликристалла различные примеси в нужных концентрациях. Кроме того, изготовление поликристаллов – не такой энергоемкий и длительный процесс, каким является выращивание органических монокристаллов.

Исследование сцинтилляционных характеристик органических поликристаллов важно не только для разработки и создания новых эффективных детекторов, но и для установления зависимости между особенностями структуры кристаллических систем и их радиолюминесцентными характеристиками [4-6].

Настоящие исследования являются продолжением работ по изучению свойств органических поли-

кристаллов. Если в предыдущих работах [7, 8] подробно рассматривалось влияние люминесцентной добавки на спектральные и сцинтилляционные характеристики поликристаллов *n*-терфенила, то в данной работе изучается влияние размера зерен прессуемых кристаллических порошков, величины давления, температуры прессования и других технологических параметров.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ

Исследовались поликристаллические образцы *n*-терфенила, а также *n*-терфенила с легирующей примесью 1,4-дифенилбутадиена-1,3. Они были получены в два этапа: прессованием из зерен предварительно раздробленных монокристаллов с последующей термообработкой при одновременном гидростатическом сжатии. Фракции зерен получали путем дробления под слоем жидкого азота кристаллических слитков неактивированного *n*-терфенила, а также монокристаллов, содержащих 0,1 вес.% 1,4-дифенилбутадиена. Полученные зерна сушили и просеивали через сита, разделяя на фракции с линейными размерами зерен *d*: до 0,5; 0,5...1; 1...2 мм. Кристаллический порошок помещали в недеформируемую пресс-форму и подвергали одноосному сжатию на гидравлическом прессе. Давление *P* варьировалось от 300 до 900 МПа. Диаметр образцов, используемых для экспериментов, описанных в данной работе, составлял 15 мм, толщина *l* ~ 2 мм.

Также исследовались поликристаллические образцы, полученные прессованием пластинок чистого *n*-терфенила, выпавших из насыщенного раствора *n*-терфенила в толуоле. Эти образцы изготавливались при давлении 660 МПа. После прессования образцы подвергались квазистатическому сжатию и термообработке.

Световой выход образцов измерялся как токовым, так и амплитудным методами по спектру ам-

плитуд сцинтилляций [1]. При этом использовались следующие источники ионизирующего излучения: ^{241}Am (α -частицы), ^{137}Cs (электроны конверсии), ^{90}Sr - ^{90}Y (электроны с граничной энергией 2,2 МэВ).

Относительное значение величины светового сигнала J рассчитывалось как

$$J = (A / A_{\text{этал}}) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где A – значение максимума амплитуды спектра исследуемого образца, а $A_{\text{этал}}$ – значение максимума амплитуды спектра для эталонного образца, в качестве которого мы использовали тонкий (~ 1 мм) органический монокристалл n -терфенила, содержащий 0,1 вес.% дифенилбутадиена.

Для регистрации световых сигналов исследуемых образцов использовался фотоэлектронный умножитель 9208А фирмы Electron Tubes Ltd. с низким значением темнового тока (0,068 нА) при чувствительности 50 А/лм. Анализ амплитудного распределения сигнала фотоэлектронного умножителя

проводился с помощью многоканального амплитудного анализатора АМА-03Ф, соединенного с персональной ЭВМ, либо с помощью преобразователя амплитуда-цифра, сопряженного с персональной ЭВМ. Блоки питания, спектрометрические усилители, преобразователь амплитуда-цифра, как и в работе [9], были в нашей разработке.

Для прецизионных измерений формы импульса радиолюминесценции поликристаллов n -терфенила использовался однофотонный метод. Основные принципы однофотонного метода, используемого для прецизионных измерений кинетики радиолюминесценции, а также способы улучшения временного разрешения установки были детально рассмотрены в наших предыдущих работах (см., например, [10]). Для исследования тонких (1...2 мм) образцов моно- и поликристаллов n -терфенила мы использовали однофотонную установку со специальной конструкцией ее оптической части. На рис. 1 изображена блок-схема этой установки.

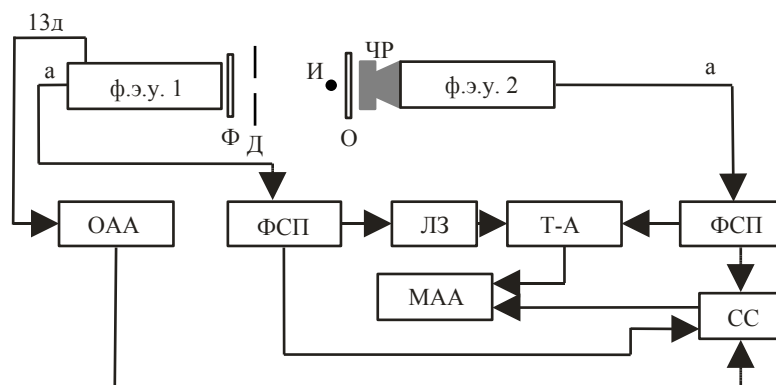


Рис. 1. Блок-диаграмма установки для измерения временных параметров импульса радиолюминесценции тонких сцинтилляционных систем.

Блоки оптической части: О – образец; И – источник ионизирующего излучения ^{90}Y - ^{90}Sr ; ЧР – черенковский радиатор; Ф – оптический фильтр; Д – диафрагма, ф.э.у. 1 и ф.э.у. 2;

2 – фотоэлектронные умножители, расположенные соответственно в «стоповом» и «стартовом» каналах установки; а – анодный выход ф.э.у.; 13д – сигнал с 13-го диода ф.э.у. 1 (только для ФЭУ-36).

Блоки электронной части: ОАА – одноканальный амплитудный анализатор; ФСП – формирователь со следящим порогом (с компенсацией амплитудного разброса); ЛЗ – линия задержки; Т-А – время-амплитудный конвертор; МАА – многоканальный амплитудный анализатор; СС – схема совпадения

Сигнал в «стартовом» канале генерируется в результате потери энергии частицей при ее прохождении через черенковский радиатор (ЧР). Излучение Вавилова-Черенкова регистрируется фотоприемником, находящимся в «стартовом» канале установки (ф.э.у. 2), обработка сигнала которого формирователем со «следящим порогом» (ФСП) создает при этом импульс точной временной привязки к началу сцинтилляционной вспышки. Сигнал в «стоповом» канале формируется при регистрации сцинтилляционного импульса с помощью ф.э.у. 1. Сигналы с ф.э.у. 1 подаются на вход формирователей со следящим порогом ФСП, используемых для формирования точной временной привязки к моменту появления одноэлектронного импульса от одного из фотонов сцинтилляционной вспышки. Диафрагма Д используется для ослабления сцинтилляционного им-

пульса до однофотонного режима [1,10]. В такой конструкции установки толщина образца должна быть такой, чтобы энергии частицы, прошедшей через сцинтиллятор, было достаточно для создания свечения Вавилова-Черенкова в радиаторе.

Для этих исследований использовался радионуклидный источник И β -частиц ^{90}Sr - ^{90}Y . ФЭУ-36 использовались в качестве фотоприемников в «стартовом» и «стоповом» каналах оптической части однофотонной установки (см. рис. 1). [1].

На выходе время-амплитудного (Т-А) преобразователя формируются сигналы постоянной длительности, амплитуда которых пропорциональна промежутку времени между приходом сигналов в стартовом и стоповом каналах. Амплитудный спектр этих сигналов анализируется и запоминается многоканальным амплитудным анализатором МАА. Отме-

тим, что помимо МАА мы использовали АЦП нашей разработки, соединенный с персональной ЭВМ, что позволило проводить точную математическую обработку экспериментальных кривых кинетики радиолуминесценции.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Измерены величины светового выхода J активированных и неактивированных поликристаллов на основе n -терфенила как токовым, так и амплитудным методами. В первом случае использовались радионуклидные источники ^{137}Cs (электроны конверсии) и ^{90}Sr - ^{90}Y .

Результаты исследований при облучении источником ^{137}Cs приведены на рис. 2 и 3.

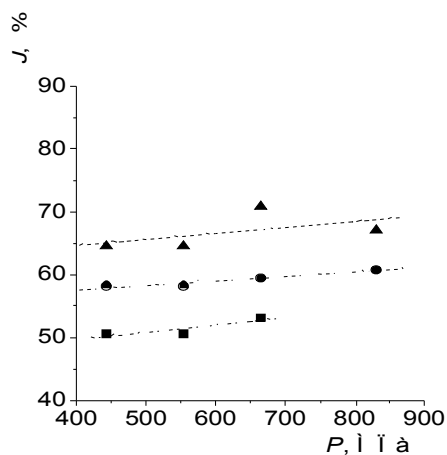


Рис. 2. Зависимость относительного светового выхода J от давления P для неактивированных поликристаллов n -терфенила с различными фракциями зерен d при возбуждении источником конверсионных электронов ^{137}Cs .

Условные обозначения: квадраты – $d \leq 0,5$ мм; кружки – $0,5 < d < 1$ мм; треугольники – $1 < d < 2$ мм

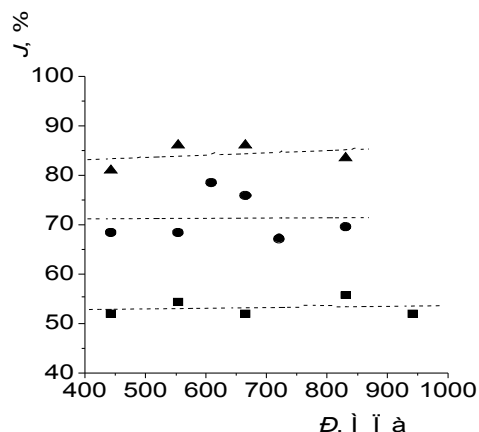


Рис. 3. Зависимость относительного светового выхода J от давления P для активированных поликристаллов n -терфенила с различными фракциями зерен d при возбуждении источником конверсионных электронов ^{137}Cs

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

Анализ этих рисунков показывает, что световой выход J полученных поликристаллов практически не зависит от температуры давления P в диапазоне 400...900 МПа.

В то же время величина светового выхода J зависит от размера фракции d . Органические поликристаллы, спрессованные из зерен с наибольшей фракцией (1...2 мм), обладают наибольшим значением светового выхода J .

Следует отметить, что подобная зависимость характерна как для неактивированных образцов поликристаллов n -терфенила, так и для образцов, содержащих молекулы люминесцентной добавки.

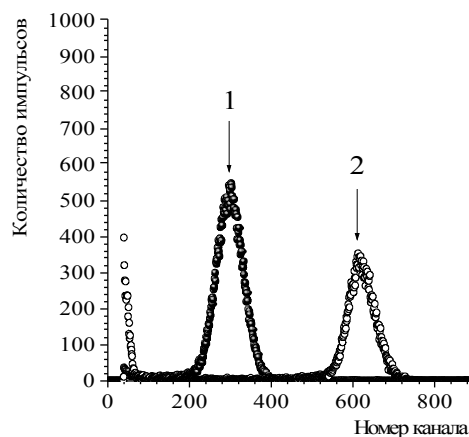


Рис. 4. Спектры амплитуд сцинтилляций активированного поликристалла n -терфенила с линейными размерами зерен $0,5 \dots 1$ мм (кр. 1) и активированного монокристалла n -терфенила (кр. 2) при облучении α -частицами изотопа ^{241}Am . Толщина образцов ~ 2 мм

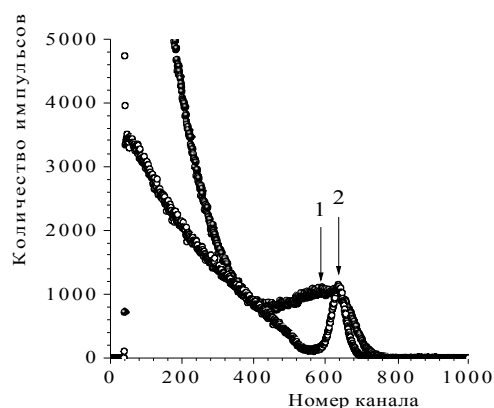


Рис. 5. Спектры амплитуд сцинтилляций активированного поликристалла n -терфенила с линейными размерами зерен $0,5 \dots 1$ мм (кр. 1) и активированного монокристалла n -терфенила (кр. 2) при облучении электронами конверсии изотопа ^{137}Cs . Толщина образцов ~ 2 мм

На рис. 4 и 5 показаны амплитудные спектры радиолюминесценции активированного поликристалла *n*-терфенила с линейными размерами зерен 0,5...1 мм (кр. 1) и активированного монокристалла *n*-терфенила (кр. 2) при облучении α -частицами изотопа ^{241}Am и электронами конверсии изотопа ^{137}Cs соответственно.

Анализируя спектры амплитуд сцинтилляций, можно рассчитать значение величины относительного светового выхода J исследуемых образцов. Результаты этих расчетов приведены в виде графиков на рис. 6 и 7.

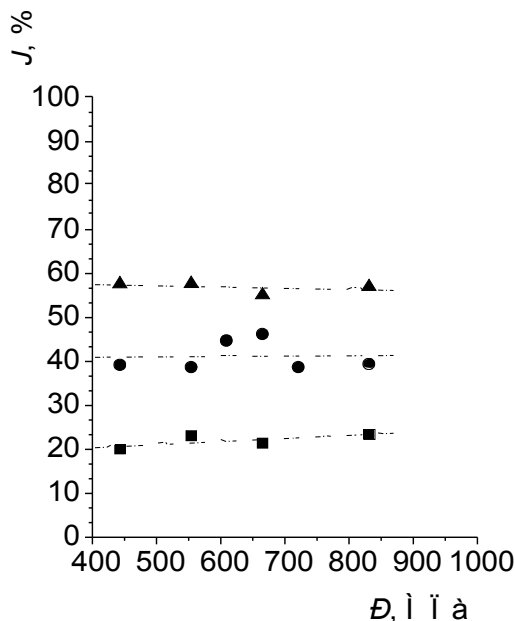


Рис. 6. Зависимость относительного светового выхода J от диаметра зерна d для активированных поликристаллов *n*-терфенила с различными фракциями зерен d при возбуждении источником α -частиц — ^{241}Am .

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

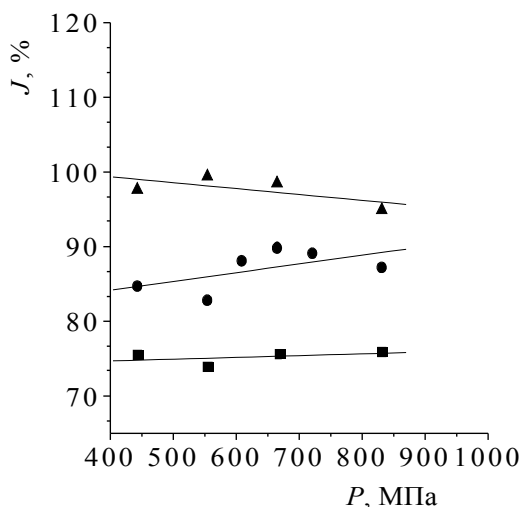


Рис. 7. Зависимость относительного светового выхода J от давления P для активированных поликристаллов *n*-терфенила с различными фракциями зерен d при возбуждении источником конверсионных электронов — ^{137}Cs .

Условные обозначения те же, что и на рис. 2

Для получения временных характеристик изучаемых поликристаллов мы провели измерения формы их сцинтилляционного импульса однофотонным методом (см. оптическую часть однофотонной установки на рис. 1). Для этих измерений были отобраны образцы по одному из тех, что изготавливались из порошка с зернами, относящимися к данной фракции. Для всех поликристаллов форма импульса радиолюминесценции описывалась наилучшим образом в виде:

$$i(t) = f_G(t) * \exp(-t/\tau) \equiv \int_0^t f_G(t-x) \cdot \exp(-x/\tau) dx, \quad (2)$$

где

$$f_G(t) = \left\{ \text{const} / (\sqrt{2\pi} \sigma) \right\} \cdot \left\{ \exp\left[-(t - \Delta)^2 / 2\sigma^2\right] \right\}. \quad (3)$$

В (2) и (3) σ и τ — постоянные размерности времени; $\Delta \approx 3\sigma$, t — время после возбуждения. Функция $f_G(t)$ описывает дополнительную задержку моментов высвечивания фотонов сцинтилляции в твердотельных органических системах [1, 4, 5, 11].

На рис. 8 показаны кривые кинетики радиолюминесценции для неактивированного (кр. 1), активированного (кр. 2) поликристалла *n*-терфенила с фракцией зерна 0,5...1 мм, а также для эталонного монокристалла *n*-терфенила (кр. 3) при облучении образцов электронами источника $^{90}\text{Y}-^{90}\text{Sr}$.

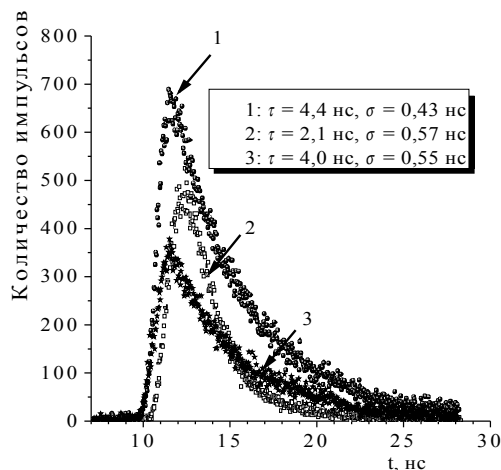


Рис. 8. Кривые кинетики радиолюминесценции для неактивированного (кр. 1), активированного (кр. 2) поликристалла *n*-терфенила с фракцией зерна 0,5...1 мм, а также для эталонного сцинтиллятора (кр. 3) при облучении электронами источника $^{90}\text{Y}-^{90}\text{Sr}$

Для неактивированных поликристаллов значение времени высвечивания τ (2) лежало в диапазоне 4,4...4,6 нс, значение параметра σ (3) было 0,42...0,45 нс, а для активированных образцов $\tau = 2,1...2,3$ нс, $\sigma = 0,55...0,60$ нс.

Следующий этап наших исследований состоял в том, что предварительно полученные методом холодного прессования органические поликристаллы *n*-терфенила были подвергнуты квазистатическому сжатию ~ 20...25 МПа при одновременной термообработке при температуре ~ 2/3 $T_{пл}$, (температура плавления $T_{пл}$ для *n*-терфенила равна 214 °С [1]). В этих экспериментах мы использовали как поликристаллы *n*-терфенила, полученные из зерен, так и поликристаллические системы, полученные путем холодного прессования пластинок неактивированного *n*-терфенила, выпавших из насыщенного раствора *n*-терфенила в толуоле. Нами было изготовлено несколько различных серий неактивированных поликристаллов *n*-терфенила с различными фракциями зерен d . При этом варьировались как условия проведения твердотельной рекристаллизации (например, естественное медленное остывание образцов под давлением и без давления), так и условия подготовки образцов к непосредственным измерениям (шлифованные и нешлифованные образцы).

Мы провели подробный сравнительный анализ сцинтилляционных характеристик органических поликристаллов на основе *n*-терфенила, измеренных до и после твердотельной рекристаллизации. На рис. 9 и 10 проиллюстрированы в качестве примера результаты наших исследований.

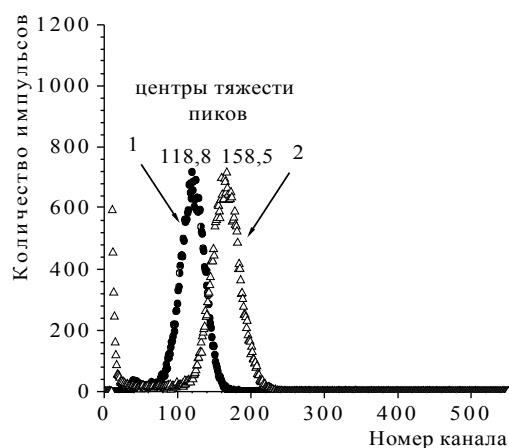


Рис. 9. Спектры амплитуд неактивированного поликристалла *n*-терфенила с фракцией зерна 1...2 мм,

полученные до (1) и после (2) твердотельной рекристаллизации образца.

Источник облучения – ^{241}Am (α -частицы с энергией $E_\alpha = 5,4 \text{ МэВ}$)

Используя результаты измерений амплитудных спектров (см. рис. 9, 10), мы рассчитали значения величины относительного светового выхода J органических поликристаллов *n*-терфенила до и после процесса твердотельной рекристаллизации. Параметр J_α соответствует относительному световому выходу J при α -возбуждении, а параметр J_β , соответственно, при возбуждении конверсионными электронами.

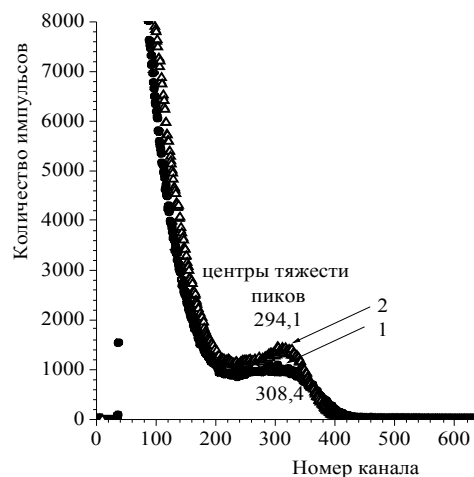


Рис. 10. Спектры амплитуд неактивированного поликристалла *n*-терфенила с фракцией зерна 1...2 мм, полученные до (1) и после (2) твердотельной рекристаллизации образца.

Источник облучения – ^{137}Cs (конверсионные электроны с энергией $E_\beta = 0,622 \text{ МэВ}$)

В качестве эталона использовался тонкий органический монокристалл *n*-терфенила, содержащий 0,1 вес.% дифенилбутадиена. Для него $J_\alpha = J_\beta = 1$. Результаты расчета параметров J_α и J_β приведены в таблице.

Значения параметров $J_\alpha(1)$, $J_\beta(1)$, и $\xi_{\alpha\beta}(4)$, рассчитанные для неактивированных органических поликристаллов *n*-терфенила до (1) и после (2) их твердотельной рекристаллизации

Номер образца	Размер зерна d , мм	$J_\alpha, \%$		$J_\beta, \%$		$\xi_{\alpha\beta}$	
		1	2	1	2	1	2
1	$d < 0,5$	2,0	19,9	71,1	51,5	0,042	0,043
2*		18,5	28,9	75,3	69,5	0,027	0,046
3	$0,5 < d < 1$	30,6	37,3	86,4	82,5	0,039	0,050
4*		28,0	40,2	84,9	82,8	0,036	0,054
5	$1 < d < 2$	35,1	46,8	89,0	84,9	0,044	0,061
6*		29,5	42,2	83,9	83,8	0,039	0,056
7	Образцы, полученные из пластинок	18,5	21,5	84,0	80,1	0,024	0,030
8*		14,9	17,7	75,3	82,9	0,022	0,024

*Образцы перед проведением измерений шлифовались.

Анализируя результаты измерений светового выхода образцов можно сделать вывод о том, что твердотельная рекристаллизация приводит к увеличению значения J_{α} , в то время как значение параметра J_{β} практически не изменяется. Соотношение между величинами относительного светового выхода при α - и β -возбуждении (конверсионными электронами, в нашем случае) можно описать, используя параметр $\xi_{\alpha\beta}$, нередко называемый «альфа-бета отношением»:

$$\xi_{\alpha\beta} = \left(\frac{N_{\alpha}}{E_{\alpha}} \right) / \left(\frac{N_{\beta}}{E_{\beta}} \right), \quad (4)$$

где N_{α} – количество фотонов света при α -возбуждении с энергией E_{α} и N_{β} – количество фотонов с энергией E_{β} соответственно при β -возбуждении, т. е. соотношение интенсивностей световых сигналов, нормированных на энергию возбуждения. Результаты расчета параметра $\xi_{\alpha\beta}$, рассчитанного для органических поликристаллов *n*-терфенила по результатам измерений, проведенных до и после процесса твердотельной рекристаллизации, отображены в таблице.

ВЫВОДЫ

1. Полученные результаты указывают на то, что разработанная методика позволяет получать поликристаллические сцинтилляторы хорошего качества, вполне пригодные для практического использования.

2. Значение относительного светового выхода для поликристаллов при β -возбуждении больше, чем при α -возбуждении. Дополнительная обработка при высоких давлениях и температуре улучшает относительный световой выход для α -возбуждения, приближая его к результатам, получаемым при β -возбуждении. Подобная обработка слабо влияет на улучшение светового выхода при β -возбуждении.

3. Кинетика радиолуминесценции для поликристаллических образцов характеризуется более пологим фронтом нарастания (параметр σ в выражении (3) для поликристаллов больше, чем для монокристаллов аналогичного состава) и более крутым фронтом затухания (параметр τ в выражении (2) для поликристаллов меньше, чем для монокристаллов аналогичного состава).

4. Результаты, изложенные во 2-м и 3-м пунктах выводов, указывают на то, что структурное совершенство получаемых образцов еще не достаточно хорошее. Действительно, как было показано в работах [2-5], увеличение числа межблочных границ, усиление разориентации блоков мозаики кристалла приводит к тушению радиолуминесценции, так как границы блоков являются глубокими (глубиной более 1 эВ для избыточного носителя заряда) ловушками для зарядовых состояний и молекулярных экситонов. На этих границах формируются ловушки, структурно представляющие собою ансамбли и

скопления сотен одиночных дислокаций [2]. Если такое тушение происходит, то оно должно привести не только к уменьшению светового сигнала, но и к сокращению длительности фронта затухания сцинтилляционной вспышки вследствие неучастия в рекомбинационных процессах носителей заряда и безызлучательной деградации возбуждений, захваченных на таких ловушках.

Затягивание фронта нарастания в свою очередь свидетельствует о наличии достаточного числа мелких (одиночных) ловушек, время локализации носителей заряда на которых не превышает времени высвечивания быстрой компоненты сцинтилляционного импульса. Поэтому рекомбинация этих зарядов успевает внести вклад в быстрый компонент сцинтилляционного импульса.

5. Различное влияние процесса дополнительной обработки при повышенной температуре и давлении на свойства образцов формировать сцинтилляционные сигналы при α - и β -возбуждении свидетельствует о следующем. Такая обработка существенно улучшает структурное совершенство областей кристалла, сравнимых с пробегом α -частицы (30 мкм для данных систем), и не может существенно улучшить совершенство областей, чьи размеры сравнимы с пробегом электронов конверсии (порядка 1,8 мм) [1, 12].

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Н.З. Галунов, В.П. Семиноженко. *Теория и применение радиолуминесценции органических конденсированных сред*. Киев: «Наукова думка», 1997, 280 с.
- 2.І.Р. Krainov, N.Z. Galunov, S.V. Budakovsky. The influence of controlled electron seeking addition agents of the melt on stilbene single crystal structure and radioluminescence properties // *Crystal Research and Technology*. 1989, v. 24, N2, p. 193–197.
- 3.S. Budakovsky, N. Galunov, I. Krainov. The properties of molecular crystals growing from the melt containing electron-seeking addition agents // *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. 1993, v. 236, p. 127–132.
- 4.Н.З. Галунов, В.П. Семиноженко. О влиянии структуры органических твердых тел на механизм их радиолуминесценции // *Доповіди НАН України*. 1995, № 4, с. 53–55.
- 5.N. Galunov, V. Seminozhenko, A. Stepanenko. Electronic processes and radioluminescence for crystalline systems with different structure perfection // *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. 2001, v. 361, p. 287–292.
- 6.A.Yu. Andryushchenko, A.B. Blank, S.V. Budakovsky, N.Z. Galunov, N.I. Shevtsov, O.A. Tarasenko. Scintillation material for determination of radionuclides in water // *Nuclear instruments and Methods in physics research*. 2003, v. A511, Issue 3, p. 425–430.
- 7.S.V. Budakovsky, N.Z. Galunov, A.Yu. Rybalko, O.A. Tarasenko, V.V. Yarychkin. Organic luminescent polycrystals as novel materials for detecting ionizing ra-

diations // *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. 2002, v. 385, p. [191]/71-[197]/77.
8.N.Z. Galunov, J.H. Baker, S.V. Budakovsky, et al., Organic polycrystals as the new luminescent systems for scintillation and ecology techniques // *Journal of Luminescence*. 2003, v. 101–102, p. 464–468.
9.J.H. Baker, N.Z. Galunov, A.M. Stepanenko, O.A. Tarasenko. Some aspects of discrimination techniques for the measurement of neutrons and photons of gamma radiation in geological applications // *Radiation measurements*. 2004, v. 38, N4-6, p. 817–820.

10.N.Z. Galunov, O.A. Tarasenko, V.V. Yarychkin, D.V. Vasilyev. Peculiarities of scintillation pulse time parameters measurement using the single-photon technique // *Functional Materials*. 1998, v. 5, N1, p. 117–121.
11.A. Stepanenko, O. Tarasenko, N. Galunova. Nature of the additional delay of prompt radioluminescence photon emission in organic solids and its description by Gauss function // *Molecular Crystals and Liquid Crystals*. 2001, v. 361, p. 299–304.
12.О.Ф. Немец, Ю.В. Гофман. *Справочник по ядерной физике*. Киев: «Наукова думка», 1975, 416 с.

ПОЛІКРИСТАЛІЧНІ ОРГАНІЧНІ СЦИНТИЛЯТОРИ – НОВИЙ ВИД ЕФЕКТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ЗАРЯДЖЕНИХ КОРОТКОПРОБІЖНИХ ІОНІЗУЮЧИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

М.З. Галунов, І.Г. Хом'якова, Є.В. Мартиненко, С.В. Будаковський, О.А. Тарасенко

Роботу присвячено вивченню сцинтиляційних характеристик нового типу органічних молекулярних сцинтиляторів – органічних полікристалів, отриманих методом пресування. Ці дослідження були направлені на вирішення наступних задач: 1) аналіз технологічних аспектів отримання полікристалічних сцинтиляторів; 2) детальний аналіз впливу структурних особливостей органічних молекулярних систем на їх сцинтиляційні характеристики. Подібні знання є підґрунтям подальшої розробки та застосування сцинтиляційних детекторів великого діаметру в задачах реєстрації короткопробіжних іонізуючих випромінювань.

POLYCRYSTALLINE ORGANIC SCINTILLATORS AS THE NEW TYPE OF MATERIALS FOR DETECTION OF A SHORT-RANGE CHARGED IONIZING RADIATION

N.Z. Galunov, I.G. Khomiakova, E.V. Martynenko, S.V. Budakovsky, O.A. Tarasenko

The aim of the investigation is to study the scintillation characteristics of the novel type of organic molecular scintillators, namely, organic polycrystals, obtained by pressing technique. The analysis of the technological aspects of production of polycrystalline scintillators as well as the study of an influence of structure features of organic molecular systems on their scintillation properties were the main purposes of these studies. Such knowledge allows to design and product the systems of large diameters for detection of a short-range ionizing radiation.