

## Пластмассовые сцинтилляторы с возможностью разделения частиц по форме импульса

И. А. Суслов<sup>1, 2\*</sup>, И. Б. Немченко<sup>1, 2</sup>, В. Н. Швецов<sup>1, 2</sup>, С. Нуруев<sup>1</sup>,  
И. И. Камнев<sup>1</sup>, А. Д. Быстрыков<sup>1, 2</sup>, Т. М. Козин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

<sup>2</sup>Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия

\*e-mail: [ivsuslov@jinr.ru](mailto:ivsuslov@jinr.ru)

Одним из интересных свойств пластмассовых сцинтилляторов (ПС), которое можно придать им модификацией состава, является возможность разделения частиц по форме импульса (в английской терминологии pulse shape discrimination (PSD)) [1]. Такие материалы находят широкое применение, в качестве замены монокристаллов стильбена, в регистрации быстрых нейтронов в условиях смешанных полей нейтронного/гамма ( $n/\gamma$ ) – излучения, в вето-системах и других задачах. Первые работы по методам получения таких материалов, суть которых состоит в увеличении концентрации первичной сцинтилляционной добавки  $>30\%$ , появились в 2012 году и исследования продолжаются в настоящее время [1–4]. Результатом их работ является выпуск первых коммерческих пластмассовых сцинтилляторов с возможностью PSD компанией Eljen Technology [5]. Кроме того, существуют альтернативные методы получения ПС с возможностью PSD [6–8]. Однако, несмотря на накопленный опыт в области получения таких материалов существует необходимость модификации их состава с целью улучшения оптических, сцинтилляционных и механических характеристик. Существующие коммерческие продукты, обладающие отличными сцинтилляционными свойствами, в настоящий момент труднодоступны для приобретения. В связи с этим, востребовано создание отечественных, коммерчески доступных аналогов для решения проблем фундаментальной и прикладной физики.

В работе воспроизведены методы получения пластмассовых сцинтилляторов с возможностью PSD с использованием повышенной концентрации первичной сцинтилляционной добавки и с введением двух первичных сцинтилляционных добавок. В качестве основы использован поли(стирол-со-дивинилбензол), в качестве первичных сцинтилляционных добавок 2,5-дифенилоксазол, пара-терфенил, смесь изомеров диизопропилнафталина и дифенил. Измерены характеристики полученных образцов ПС – световойход, коэффициенты пропускания, фактор разделения и механическая прочность. Определено оптимальное содержание дивинилбензола для достижения лучших характеристик ПС. Показано, что лучшие показатели достигаются для образца с составом **40% PPO, 0,2% PPOP**, световойход составил – **1,12±0,05**, коэффициент пропускания (оптический путь 1 см) на длине волны 430 нм – **0,72±0,02**, фактор разделения для  $n/\gamma$  – излучения – **3,65±0,13**, механическая прочность по шкале Шора D – **48±2**. Полученные результаты сравниваются с образцом EJ276D [5] и литературными данными [4].

### Список источников

1. N. Zaitseva [et al.], Nucl. Instr. Methods. A **668**, 88 (2012).
2. N. Zaitseva [et al.], Nucl. Instr. Methods. A **789**, 8 (2015).
3. N. Zaitseva [et al.], Nucl. Instr. Methods. A **889**, 97 (2018).
4. N. Zaitseva [et al.], Nucl. Instr. Methods. A **1082** 171077 (2026).
5. Eljen Technology. URL: [eljentechnology.com](http://eljentechnology.com).
6. M. J. Ford [et al.], Nucl. Instr. Methods A **1036**, 166854 (2022).
7. P.L. Feng [et al.], Trans. Nucl. Sci. **59**(6), 3312 (2012).
8. V. Todorov [et al.], Measurement. **231**, 114554 (2024).