

Исследование однородности пластиковых сцинтилляторов прототипа детектора локальной поляриметрии Beam-Beam Counter для эксперимента SPD с помощью сканирования рентгеновским пучком

Author: А. М. Захаров¹

Co-authors: А. В. Тишевский²; А. И. Дуров¹; А. Ю. Исупов²; В. П. Ладыгин²; Д. Р. Шафикова¹; И. С. Волков²; К. А. Тертышная¹; П. Е. Тетерин¹; С. А. Доронин¹; С. Г. Резников²; Ф. А. Дубинин¹

¹ *Национальный Исследовательский Ядерный университет «МИФИ» (Московский инженерно-технический институт), Москва, Россия*

² *Лаборатория физики высоких энергий имени В. И. Векслера И А. М. Балдина, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия*

Corresponding Author: arsimi@yandex.ru

Эксперимент Spin Physics Detector (SPD) на ускорительном комплексе NICA будет изучать спиновую структуру нуклона в столкновениях пучков поляризованных

протонов и дейтронов, при этом для локальной поляриметрии будет использован специализированный детектор Beam-Beam Counter (BBC), построенный на основе пластиковых сцинтилляционных пластин со считыванием сигнала через спектросмещающее оптоволокно (WLS) и кремниевый фотоумножитель (SiPM) [1]. Качественные характеристики сцинтилляционных пластин, в частности их однородность, напрямую влияют на точность и стабильность измерений [2]. Так как конструкция детектора предполагает использование около 800 каналов считывания сигнала, необходимо оптимизировать методологию установления факта пригодности изготавливаемых образцов [3].

В работе представлена усовершенствованная методика оценки однородности сцинтилляторов, основанная на точечном облучении фиксированной геометрической области пластины с помощью рентгеновской трубки AMPTEK Mini-X с серебряной мишенью и круглым коллиматором 2 мм. Для позиционирования источника использован координатный столик с разрешением не хуже 20 мкм. Регистрируемый световой отклик анализировался с применением системы CAEN FERS-5200, а полученные данные использованы для построения профиля отклика по поверхности сцинтиллятора.

Методика позволяет выявить локальные неоднородности световых выходов, сравнивать образцы между собой и оценивать пригодность пластин для использования в системе локальной поляриметрии. Представлены сравнительные данные для профилей отклика с использованием более прецизионного источника питания фотоумножителя и методика сканирования, позволяющая исследовать как единичные детекторы, так и сборки сцинтилляционных пластин. Разработанный подход планируется рекомендовать к применению в процедурах приёмочного контроля и отбора сцинтилляторов для детекторов BBC в составе установки SPD.

Литература

1. The SPD Collaboration. Technical Design Report of the Spin Physics Detector at NICA. *Natural Science Review* 1, 1 - 325 (2024).
2. Tishevsky A.V., Dubinin F.A., et al. The SPD Beam-Beam Counter Scintillation Detector Prototype Tests with FERS-5200 Front-End Readout System. *Phys. Part. Nuclei Lett.* 21, 723–726 (2024).
3. Zakharov A.M., Dubinin F.A., et al. Material Selection of the SPD Beam-Beam Counter Scintillation Detector Prototype. *Phys. Part. Nuclei* 55, 1091–1098 (2024).