

МАССИВ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫХ ДЕТЕКТОРОВ GADAST ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИЙ ПРОТОННОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ

Б.Р. Хамидуллин

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
кафедра ядерно-физического материаловедения, khamidullinbr@jinr.ru
Объединённый институт ядерных исследований

Сцинтилляционные детекторы на основе CsI(Tl) является широко используемым инструментом в ядерной физике, особенно в области спектрометрии гамма-излучения. Большие кристаллы CsI(Tl), подобные нашим, используются во многих коллаборациях [1,2].

Массив детекторов GADAST представляет собой набор из 128 сцинтилляторов CsI(Tl) и 32 LaBr₃, и предназначен для детектирования гамма-излучения, образующегося при девозбуждении тяжелых фрагментов вторичного пучка, создаваемых в процессах двухпротонной радиоактивности. Двухпротонные распады представляют большой интерес, поскольку механизмы их образования и многие изотопы, обнаруживающие данное явление, плохо изучены. Примером эксперимента с использованием GADAST является исследование свойств экзотического изотопа углерода-7 и изучение его протонной радиоактивности.

В данной работе исследовались свойства детекторов на основе CsI(Tl). Проведены измерения энергетического разрешения и неоднородности световыхода. С помощью пакета ExpertRoot [3,4], использующего методы Монте-Карло для симуляции взаимодействия частиц, было проведено моделирование экспериментальной установки, для исследования влияния различных параметров на конечный спектр.

Реализован оригинальный алгоритм моделирования наложений сигналов, которые наблюдались из-за высокой интенсивности источников. Алгоритм наложения импульсов будет использован в дальнейшем, когда GADAST будет располагаться в районе ионного пучка с высокой интенсивностью. Также моделируется неоднородность световыхода, поскольку её учёт может быть необходим при работе с кристаллами большого размера, подобных детекторам системы GADAST.

Литература

1. A. Knyazev et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A, 2019, p. 393-404.
2. G. Li et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A, 2021, 165637.
3. <https://edms.cern.ch/document/1865700/2>, Technical Report for the Design, Construction and Commissioning of the setup EXPERT: Exotic Particle Emission and Radioactivity by Tracking.
4. <http://er.jinr.ru/>, ExpertRoot documentation.