

Разработка метода идентификации типа частиц отдачи в ионизационной камере

Saturday 5 July 2025 18:20 (20 minutes)

НИЦ «Курчатовский институт» –ПИЯФ обладает большим опытом в проведении экспериментов, использующих метод активной мишени [1-2]. В основе этого метода лежит использование время-проекционных камер (ВПК), которые одновременно выполняют функции газовой мишени и детектора частиц отдачи. Если ВПК наполнена каким-либо газом отличным от водорода, то при её облучении пучком заряженных частиц может наблюдаться выбивание нуклонов и кластеров из атомных ядер газа. Например, во время тестовых измерений, проведенных с использованием прототипа ВПК в 2018 г. на ускорителе электронов МАМИ (г. Майнц, Германия) при энергии электронов пучка 720 МэВ, наблюдалось выбивание протонов и дейтронов из ядер гелия и азота. Предлагается провести цикл исследований и определить дифференциальные сечения выбивания протонов и кластеров (дейтронов и ядер гелия) на различных газовых мишенях (He, CH₄, N₂, Ar и др.) при различных энергиях электронного пучка. В данный момент в качестве возможных вариантов проведения тестовых сеансов и основного эксперимента рассматриваются использование синхротрона СЦ-1000 (г. Гатчина) и линейного ускорителя электронов ЛИНАК-200 (г. Дубна). В настоящее время ускоритель ЛИНАК-200 находится в стадии введения в эксплуатацию.

Для проведения экспериментов по выбиванию из атомных ядер протонов и кластеров в НИЦ «Курчатовский институт» –ПИЯФ разрабатывается ВПК с диаметром зоны активной мишени 100 мм, шириной дрейфового промежутка 100 мм и рабочим давлением до 25 атм. Для подготовки предложения по проведению эксперимента проводится моделирование установки [3] с помощью пакета программ GEANT4 [4]. Для проведения измерений разработан метод идентификации типа частицы отдачи. Разработанный алгоритм базируется на корреляции величины пробега частицы отдачи и энергии, которую она оставила в детекторе. При этом учитывается угол вылета частицы, который может быть определен экспериментально по разности времен возникновения сигналов на анодах ВПК. Исследованы возможности разделения сигналов от протонов, дейтронов и альфа-частиц в зависимости от их энергий, углов вылета, а также в зависимости от профиля пучка электронов.

1. J. P. Burq et al., Soft πp and pp Elastic Scattering in the Energy Range 30-GeV to 345-GeV // Nucl. Phys. B 1983, T. 217, C. 285-335.
2. Г.Д. Алхазов и др., Исследование структуры экзотических ядер на установке с активной мишенью ИКАР методом упругого рассеяния протонов в инверсной кинематике // Физика элементарных частиц и атомного ядра, 2022, Т. 53, № 3, С. 661-691.
3. А. Аламури, А.А. Дзюба, Изучение возможности регистрации выбивания электронами протонов и кластеров из ядер // Сборник тезисов XI Всероссийского молодежного научного форума с международным участием «Open Science 2024» (в печати).
4. S. Agostinelli et al, Geant4 –A Simulation Toolkit // Nucl. Inst. Meth. A, 2003, Т. 506, С. 250-303.

Primary authors: АЛАМУРИ, Абдулмажид (Санкт-Петербургский государственный университет); ДЗЮБА, Алексей (Санкт-Петербургский государственный университет/ Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова НИЦ «Курчатовский институт»)

Presenter: АЛАМУРИ, Абдулмажид (Санкт-Петербургский государственный университет)

Session Classification: 9. Poster Session

Track Classification: Section 3. Modern methods and technologies of nuclear physics.