

УДК 539.172.3

С.Е. ЛУКОНИН¹, В.В. ГАУЗШТЕЙН¹, С.А. ЗЕВАКОВ², Е.С. КАРПЕНКО¹, М.Я. КУЗИН¹,
М.И. ЛЕВЧУК³, А.Ю. ЛОГИНОВ¹, Д.М. НИКОЛЕНКО², И.А. РАЧЕК², Р.Ш. САДЫКОВ²,
Д.К. ТОПОРКОВ^{2,4}, А.И. ФИКС¹, Ю.В. ШЕСТАКОВ^{2,4}

ИЗМЕРЕНИЕ КОМПОНЕНТ ТЕНЗОРНОЙ АНАЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РЕАКЦИИ $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ *

Представлены результаты измерения трех компонент тензорной анализирующей способности реакции некогерентного фоторождения π^0 -мезона на дейтроне в области энергии протона 15–200 МэВ и энергии нейтрона 15–150 МэВ. Эксперимент выполнен на внутренней тензорно-поляризованной газовой дейтериевой мишени накопителя электронов ВЭПП-3 с использованием метода регистрации протона и нейтрона на совпадениях. Результаты измерений компонент тензорной анализирующей способности сравниваются с результатами статистического моделирования, выполненного в рамках теоретической модели.

Ключевые слова: компоненты тензорной анализирующей способности, фоторождение нейтральных пионов, фотон, тензорно-поляризованный дейтрон, нуклон, пион.

Введение

Экспериментальное изучение тензорных поляризационных наблюдаемых в фотореакциях на дейтроне ведётся на ускорительно-накопительном комплексе ВЭПП-3 уже более 30 лет. В частности, в работе [1] приведены результаты измерений T_{20} -, T_{21} - и T_{22} -компонент тензорной анализирующей способности реакции фоторасщепления дейтрона в диапазоне энергий фотонов 25–600 МэВ, а в работах [2–6] были измерены T_{20} -, T_{21} - и T_{22} -компоненты тензорной анализирующей способности фоторождения отрицательно-заряженного пиона на дейтроне в диапазоне энергий фотонов 300–700 МэВ. Теоретическое исследование поляризационных наблюдаемых в фотореакциях на дейтроне выполнено в работах [7–19].

Изучение некогерентного фоторождения пионов на дейтроне, в частности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$, позволит получить ценную информацию о структуре дейтрона, а также о πN - и NN -взаимодействиях. В отличие от теоретических предсказаний [15–19], экспериментальные данные [20–22] реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ были получены только для дифференциальных сечений. В настоящей работе мы представляем результаты измерения T_{20} -, T_{21} - и T_{22} -компонент тензорной анализирующей способности реакции некогерентного фоторождения π^0 -мезона на дейтроне в диапазоне энергий фотонов 250–500 МэВ, энергий протонов 15–200 МэВ и энергий нейтронов 15–150 МэВ.

Постановка эксперимента

Экспериментальная статистика исследуемой реакции была выделена из эксперимента, который проектировался для исследования фоторасщепления дейтрона [1]. В этом эксперименте нейтроны регистрировались верхним, а протоны нижним плечом детектирующей системы; общая схема эксперимента приведена на рис. 1. Измеренные асимметрии выходов по отношению к смене знака тензорной поляризации дейтронов P_{zz} были использованы для расчета компонент тензорной анализирующей способности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$. С учетом систематических и статистических ошибок средняя тензорная поляризация мишени за время эксперимента составила $P_{zz}^+ = 0.341 \pm 0.025 \pm 0.009$, $P_{zz}^- / P_{zz}^+ = -1.70 \pm 0.15$. Подробное описание экспериментальной установки и детектирующей аппаратуры приведено в работах [1, 2].

Для идентификации и измерения энергии протонов, зарегистрированных в первом сцинтилляторе нижнего плеча, используется метод времени пролета, а для протонов, остановившихся во

* Результаты моделирования получены при поддержке РФФИ (грант № 18-32-00013-мол_а), обработка представленных экспериментальных данных выполнена при поддержке ГЗ «НАУКА» (проект № 8.13264.2018/8.9).

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>