

**ТЕНЗОРНАЯ АНАЛИЗИРУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ НЕКОГЕРЕНТНОГО
ФОТОРОЖДЕНИЯ НЕЙТРАЛЬНЫХ ПИОНОВ НА ДЕЙТРОНАХ**

С.Е. Луконин, В.В. Гаузштейн, А.Ю. Логинов

Научный руководитель: к.ф-м.н. В.В. Гаузштейн

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: pensioner@tpu.ru**TENSOR ANALYZING POWER OF INCOHERENT PHOTOPRODUCTION OF NEUTRAL
PIONS ON DEUTERONS**

S.E. Lukonin, V.V. Gauzshtein, A. Yu. Loginov

Scientific Supervisor: V.V. Gauzshtein

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: pensioner@tpu.ru

Abstract. *The results of measuring the three components of the tensor analyzing power of the reaction of the incoherent π^0 -meson photoproduction on the deuteron in the region of the proton energy 15 - 200 MeV and the neutron energy 15 - 150 MeV are presented. The experiment was performed on an internal tensor-polarized gas deuterium target of the electron-accumulator VEPP-3 using the method of registration of a proton and a neutron on coincidences. The results of measurements of the components of the tensor analyzing ability are compared with the results of statistical modeling performed in the framework of a theoretical model.*

Введение. 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, экспериментальные данные 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].

Обработка экспериментальных данных. Для идентификации и измерения энергии протонов, зарегистрированных в первом сцинтилляторе нижнего плеча, используется метод времени пролета, а для протонов, остановившихся во втором и третьем сцинтилляторах – $\Delta E/E$ анализ. Фоновыми частицами в нижнем плече являются дейтроны, электроны и заряженные π -мезоны. Идентификация и измерение энергии нейтронов, зарегистрированных в верхнем плече, осуществляется по их времени пролета. Здесь фоновыми частицами являются электроны и заряженные π -мезоны. Подробное описание идентификации и измерения энергии зарегистрированных протонов и нейтронов приведено в работе [2].

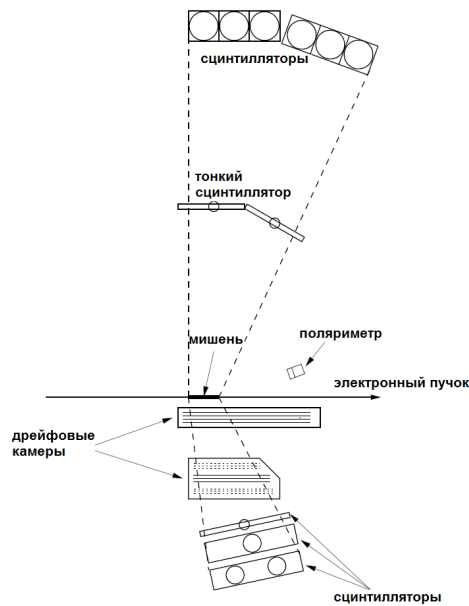


Рис. 1. Схема расположения детектирующей аппаратуры

В отличие от [2], в представленной работе основным фоновым процессом, дающим протон-нейтронные совпадения, является реакция фоторасщепления дейтрона $\gamma d \rightarrow pn$. Разделение событий процессов $\gamma d \rightarrow pn$ и $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ осуществляется по недостающей массе M_x , определяемой как:

$$M_x^2 = (P_{ed} - P_{pn})^2,$$

где $P_{ed} = P_e + P_d$ – 4-импульс начальной системы $e + d$, $P_{pn} = P_p + P_n$ – 4-импульс протон-нейтронной системы.

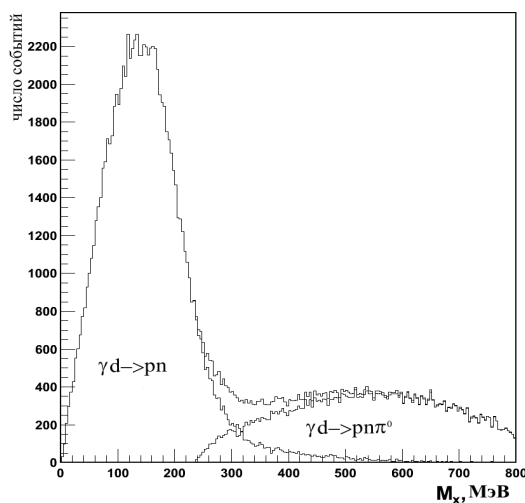


Рис. 2. Распределение событий по недостающей эффективной массе

На рисунке 2 приведено распределение экспериментальных событий по параметру идентификации M_x .

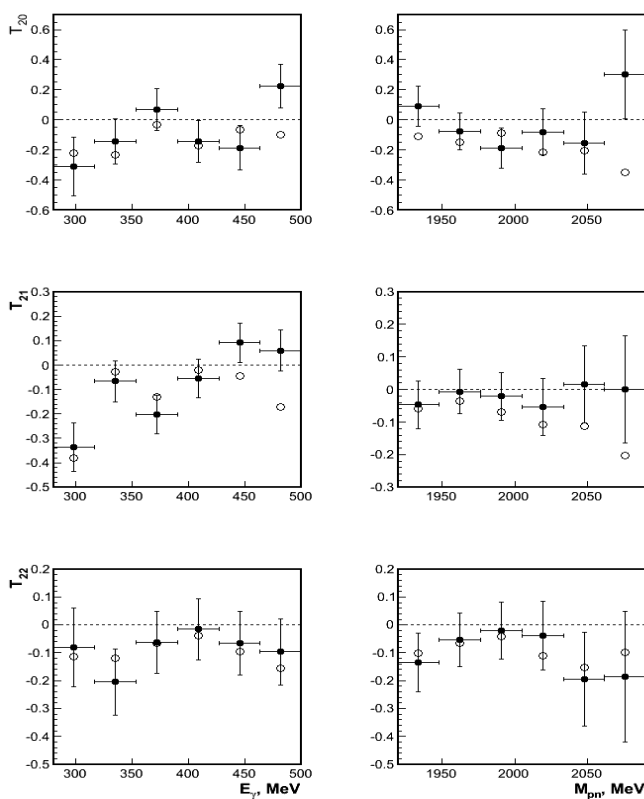


Рис. 3. Зависимости T_{20} , T_{21} и T_{22} -компонент тензорной анализирующей способности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ от энергии фотона и инвариантной массы pn -системы. Заполненные точки соответствуют результатам эксперимента, незаполненные точки – результатам статистического моделирования

Результаты эксперимента. На рис. 3 представлены результаты измерений T_{20} , T_{21} и T_{22} -компонент тензорной анализирующей способности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$. Левая колонка графиков соответствует зависимости компонент тензорной анализирующей способности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ от энергии фотона, правая – зависимости тех же компонент от инвариантной массы pn -системы. Для каждой экспериментальной точки приведена полная ошибка измерения, в которой учтены вклады статистической и систематической ошибок, и показан интервал усреднения по соответствующей кинематической переменной (E_γ или M_{pn}). Полученные экспериментальные данные сравниваются с результатами статистического моделирования реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-32-00013.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rachek I.A., Barkov L.M., Belostotsky S.L. et al. // Phys. Rev. Let. – 2007. – V. 98. – N. 17. P. 182-303.
2. Гаузштейн В.В., Зеваков С.А., Логинов А.Ю. и др. // Ядерная Физика. – 2015. – Т. 78. – № 1-2. – С. 3