

**РЕГИСТРАЦИЯ РЕАКЦИИ НЕКОГЕРЕНТНОГО ФОТОРОЖДЕНИЯ НЕЙТАЛЬНЫХ ПИОНОВ  
НА ДЕЙТРОНАХ**

Е.С. Карпенко, М.Я. Кузин, В.В. Гаузштейн

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: [eskarpenko@tpu.ru](mailto:eskarpenko@tpu.ru)

**REGISTRATION OF THE INCOHERENT PHOTOPRODUCTION NEUTRAL PIONS ON  
DEUTRONS**

E.S. Karpenko, M.Ya. Kuzin, V.V. Gauzshtein

Scientific Supervisor: V.V. Gauzshtein

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

E-mail: [eskarpenko@tpu.ru](mailto:eskarpenko@tpu.ru)

***Abstract.** The results of the isolation of the events of the reaction of incoherent photoproduction of neutral pions on deuterons are presented. The energies of protons (15-200) MeV, neutron energy (13-210) MeV. Polar angles of emission of protons and neutrons in the range (50-90) degrees.*

**Введение.** На ускорительно-накопительном комплексе ВЭПП-3 в ИЯФ СО РАН им. Будкера уже более 30 лет ведутся эксперименты по измерению поляризационных наблюдаемых в реакциях когерентного и некогерентного фоторождения пионов на дейтронах. В работе [1] получены первые результаты измерения  $T_{20}$ -компоненты тензорной анализирующей способности когерентного фоторождения нейтральных пионов на дейтронах, а в работе [2] выполнены измерения  $T_{20}$ ,  $T_{21}$  и  $T_{22}$ -компонент тензорной анализирующей способности некогерентного фоторождения отрицательно-заряженных пионов на дейтронах.

В этом докладе представлены результаты регистрации реакции  $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ .

**Постановка эксперимента.** Экспериментальная статистика реакции  $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$  была выделена из эксперимента для регистрации фоторасщепления дейтрона [3], где нейтроны регистрируются верхним плечом, а протоны нижним. Общая схема эксперимента приведена на рис. 1.

Нижнее плечо регистрации состоит из системы дрейфовых камер, предназначенных для измерения углов вылета протонов, и трёх следующих друг за другом сцинтилляторов.

Верхнее плечо регистрации состоит из двух сцинтилляционных детекторов. Первый сцинтилляционный счетчик расположен на расстоянии примерно 1.5 метра от мишени и имеет толщину 1 см. Его функция - идентификация заряженных частиц. Второй сцинтилляционный детектор состоит из набора толстых сцинтилляторов, находящихся на расстоянии примерно 3 метра от мишени. Этот сцинтилляционный детектор предназначен для измерения энергии по времени пролета и углов вылета протонов и нейтронов.

**Обработка экспериментальных данных.** Идентификация протонов в нижнем плече осуществлялась путём анализа амплитуд сигналов ФЭУ с двух следующих друг за другом слоев

сцинтилляторов. Фоновыми частицами в этом плече являются дейтроны, электроны и заряженные пи-мезоны (рис. 2).

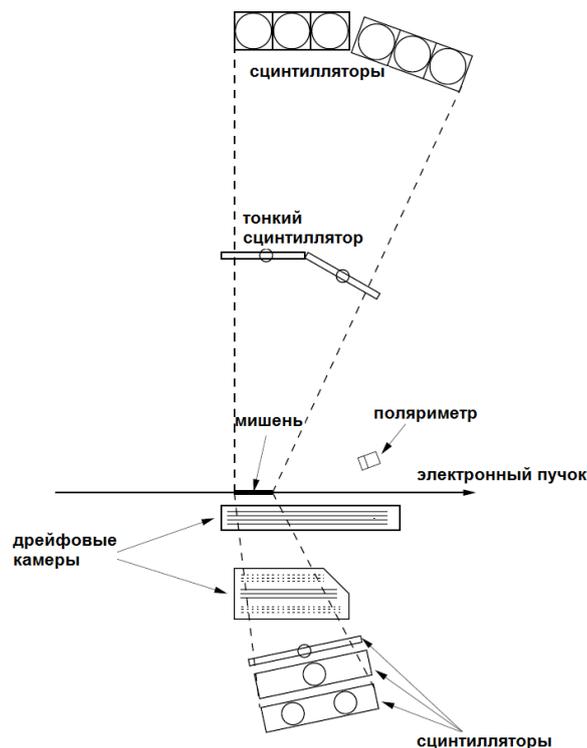


Рис. 1. Схема расположения детектирующей аппаратуры

Идентификация нейтронов в верхнем плече осуществляется время-пролетной методикой. На рисунке 3 слева показаны двумерные распределения по времени пролета и амплитуде сигнала с сцинтиллятора при наличии порогового сигнала в тонком сцинтилляционном счетчике (сверху) и отсутствии (снизу).

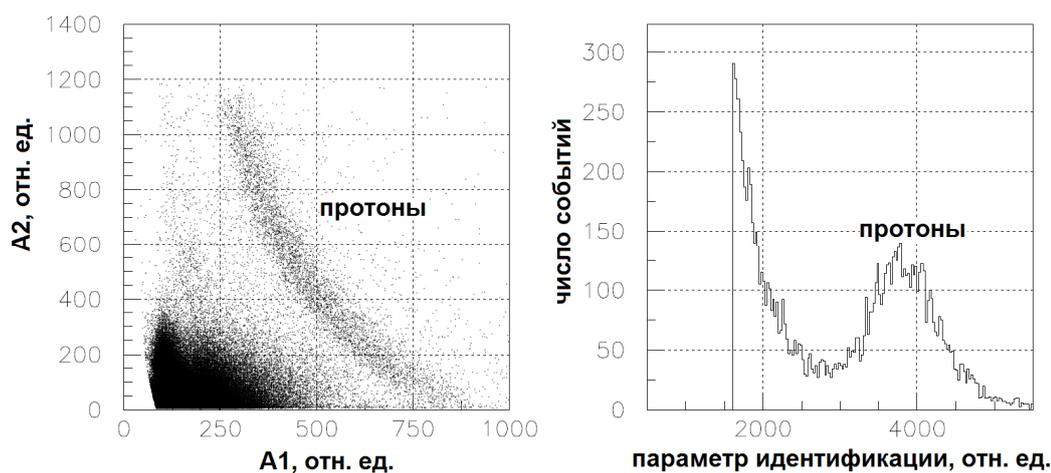


Рис. 2. Идентификация протонов в нижнем плече

На гистограммах справа показаны распределения по критерию идентификации протонов и нейтронов. Для выделения событий реакции  $\gamma d \rightarrow p\pi^0$ , необходимо ввести дополнительный критерий, отделяющий события исследуемой реакции от фоторасщепления дейтрона  $\gamma d \rightarrow pn$ . Этим критерием

является недостающая эффективная масса  $M_x$  и расположение в одной плоскости протона и нейтрона в конечном состоянии.

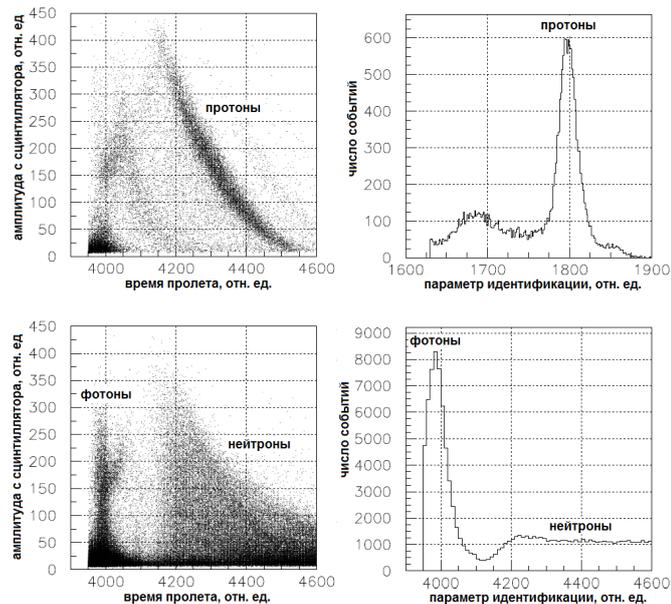


Рис. 3. Идентификация протонов и нейтронов в верхнем плече

На рисунке 4 показаны распределения по эффективной недостающей массе для всех (pn)-совпадений и для компланарных (pn)-совпадений, которые соответствуют фоторасщеплению дейтрона.

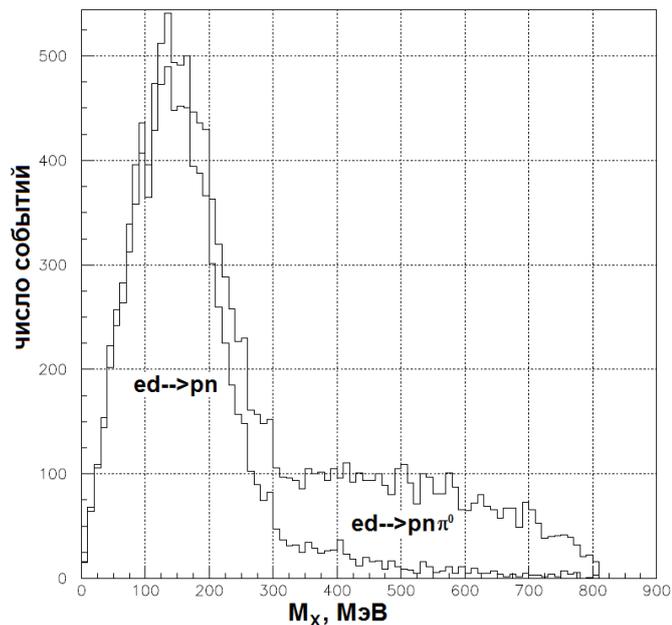


Рис. 4. Распределение по недостающей эффективной массе для (pn)-совпадений.

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

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеваков С.А., Гаузштейн В.В., Головин Р.А. и др. // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2014 - Т. 78 - №. 7. - С. 826-83.
2. Гаузштейн В.В., Зеваков С.А., Логинов А.Ю. и др. // Ядерная Физика. – 2015. – Т. 78. – № 1-2. – С. 3
3. Rachek I.A., Barkov L.M., Belostotsky S.L. et al. // Phys. Rev. Let. – 2007. – V. 98. – N. 17. – 182303