**На конкурс научно-исследовательских работ НИЦ «Курчатовский институт» - ИТЭФ 2020 г. по разделу**

**«Лучшие экспериментальные работы»**

**Цикл из семи работ**

**«Фоторождение π0-мезонов на свободном нейтроне**»

С.А.Булычёв, В.В.Куликов,

М.А.Мартемьянов - лаб.301

А.Е.Кудрявцев – лаб.180, В.Е.Тарасов – лаб.160

**Реферат**

Основным источником информации об обычных барионах, состоящих из u- и d-кварков, являются парциально волновые анализы пион-нуклонного рассеяния. Интенсивно развивающимся в настоящее время дополнением к этому подходу является включение в парциально волновые анализы данных по фоторождению мезонов на нуклонах. Одной из основных трудностей на этом направлении является практически полное отсутствие данных по фоторождению легких мезонов на свободном нейтроне. Работы, включенные в данный цикл, направлены на заполнение этого пробела и извлечение амплитуд фоторождения π0-мезонов на свободном нейтроне из данных на дейтроне. Методика извлечения этих амплитуд для фоторождения заряженных π-мезонов на нейтроне из данных на дейтронной мишени с учетом взаимодействий в конечном состоянии была разработана в работах В.Е.Тарасова, А.Е.Кудрявцева и др. [Phys. Rev. C 84, 035203 (2011)]. На основе этой работы с участием физиков ИТЭФ было подготовлено предложение по изучению процессов фоторождения на дейтроне на одном из лучших в мире пучке меченых фотонов на микротроне MAMI в Майнце. Это предложение было одобрено коллаборацией А2 и при участии сотрудников ИТЭФ были выполнены измерения на пучке меченых фотонов при энергии пучка электронов 880 МэВ. Вся дальнейшая обработка набранных данных проводилась исключительно в ИТЭФ. Были решены следующие задачи. Вышеупомянутый метод выделения событий фоторождения на нейтроне, состоящий в кинематически полном анализе трехчастичного конечного состояния с учетом эффектов ферми-движения, схода с массовой поверхности и взаимодействия в конечном состоянии, был адаптирован для фоторождения нейтральных пионов. Написан генератор событий фоторождения на жидкодейтериевой мишени детектора А2. Предложен и реализован метод измерения эффективности регистрации нейтронов 4-x тонным NaJ(Tl) электромагнитным калориметром Crystall Ball установки А2. Отлажена методика идентификации и измерения энергии протонов и π0-мезонов. Было идентифицировано 3.6М событий одиночного рождения π0-мезонов на свободном нейтроне. Получены полные и дифференциальные сечения в диапазоне энергий фотонов от 290 до 813 МэВ,

включающие около 500 точек в 27 энергетических бинах и в угловых интервалах от 18 до 162 градусов с точностью от 2-6%. Эти данные были включены в новую версию МА19 широко известного парциально-волнового анализа SAID университета Дж.Вашингтона, США, в рамках которого впервые получены спиральные амплитуды радиационных распадов ряда барионных резонансов по каналу γn. Семь работ, включенных в данный цикл, опубликованы в российских и зарубежных журналах, два из которых входят в первый квартиль. Эти работы докладывались на совещаниях коллаборации А2 и международных конференциях.

**Список публикаций.**

[1] A. E. Kudryavtsev, V. V. Kulikov, M. A. Martemianov, V. E. Tarasov, S. A. Bulychjov + 88 соавторов членов коллаборации A2 . Cross Section for γn -> π0n measured at the Mainz A2 experiment. Phys.Rev.C 100 (2019) 6, 065205, e-Print: 1908.02730 [nucl-ex]

[2] S.A. Bulychjov, A.E. Kudryavtsev, V.V. Kulikov, M.A. Martemianov, V.E. Tarasov +3 соавтора. Neutron detection in the A2 collaboration experiment on neutral pion photo-production on neutron. KnE Energ.Phys. 3 (2018) 51-56, Contribution to: ICPPA 2017.

[3] S. A. Bulychev, A. E. Kudryavtsev, V. V. Kulikov, M. A. Martem’yanov, V. E. Tarasov + 2 соавтора. Neutral Pion Photoproduction on Neutron. Phys. Atom. Nucl. 80 (2017) 9, 1549–1552.

[4] V.E. Tarasov, A.E. Kudryavtsev + 5 соавторов. On the Extraction of Cross Sections for π0 and η Photoproduction off Neutrons from Deuteron Data. Phys.Atom.Nucl. 79 (2016) 2, 216-227. e-Print:1503.06671 [hep-ph]

[5] A. Kudryavtsev, V. Kulikov, M. Martemianov , V. Tarasov + 3 соавтора. Progress in Neutron EM Couplings. AIP Conf.Proc. 1735 (2016) 1, 040002.

[6] A.E.Kudryavtsev, V.V.Kulikov , M.A.Martemyanov, V.E.Tarasov + 2 соавтора. Radiative Decay Width of Neutral non-Strange Baryons from PWA. EPJ Web Conf. 96 (2015), 01030.

[7] M. Martemianov , V. Kulikov + 69 соавторов членов коллаборации A2. A new measurement of the neutron detection efficiency for the NaI Crystal Ball detector. JINST 10 (2015) 04, T04001 e-Print: 1502.07317 [physics.ins-det]

Руководитель цикла работ, нач.лаб.301  В.В.Куликов.