

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора физико-математических наук, Владимира Яковлевича Эппа

на диссертацию Станислава Евгеньевича Луконина

"Измерение тензорной анализирующей способности реакции некогерентного фоторождения нейтрального пиона на дейтроне", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц в диссертационный совет ДС.ТПУ.05 при Национальном исследовательском Томском политехническом университете.

Актуальность темы

Исследование фотообразования π -мезонов на нуклонах и легких ядрах имеет более чем полувековую историю. Во многом это связано с попытками построения теории ядерных взаимодействий. Поскольку дейтрон является простейшей ядерной системой, то естественно использовать его в качестве базисной системы. Измерение компонент тензорной анализирующей способности – это процесс более тонкий, чем измерения дифференциальных сечений реакции. Это даёт возможность анализировать предсказания различных теоретических моделей. Первые такие измерения были выполнены в начале 90х годов в ИЯФ СО РАН им. Г.И. Будкера.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов и выводов, сформулированных в диссертации

Достоверность результатов, полученных в диссертации, не вызывает сомнений. Работа выполнена на ускорителе ИЯФ СО РАН им. Г.И. Будкера, что обеспечивает надежность экспериментальной базы. Работа является развитием экспериментов, проведенных ранее. Впервые были измерены T_{20} , T_{21} и T_{22} -компоненты тензорной анализирующей способности реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$ для энергий фотона (300 – 500) МэВ.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Постановка и проведение экспериментов, представленных в диссертации, позволили получить уникальную информацию о тензорной анализирующей способности реакции фоторождения нейтрального пиона на дейтроне, что поможет существенно прояснить роль различных механизмов нуклон-нуклонного и пион-нуклонного взаимодействия и выявить детали возможных состояний дейтрона.

Учитывая новизну полученных результатов, их научную и практическую ценность, диссертацию Луконина С.Е. следует рассматривать как важный вклад в исследование поляризационных эффектов в процессах электромагнитного образования пионов на ядрах.

Содержание диссертации, ее завершенность

Во введении отмечена актуальность работы. Отмечены основные мотивы выполнения данной работы. Указаны основные цели работы и отмечена новизна полученных результатов. Отражены положения, выносимые на защиту.

В первой главе дано теоретическое описание реакции $\gamma d \rightarrow pn\pi^0$. Показана связь данной реакции с реакцией электроорождения пиона при взаимодействии дейтрона с электроном. Получено выражение для дифференциального сечения реакции, позволяющее определить компоненты тензорной анализирующей способности реакции фоторождения π^0 -мезона на тензорно-поляризованных дейтронах. Описана процедура выделения компонент T_{21} , T_{20} и T_{22} из экспериментальных данных.

Вторая глава посвящена описанию экспериментальной установки. Дано описание ускорительного комплекса, внутренней тензорно-поляризованной газовой дейтериевой мишени. Далее описана общая схема эксперимента и описаны основные узлы установки и их особенности.

В третьей главе приводится анализ накопленной экспериментальной статистики: идентификация канала исследуемой реакции, определения энергии зарегистрированных нейтронов и протонов. Также проведена оценка неотделимого фона в отобранную статистику с помощью программного пакета GEANT4.

Четвертая глава посвящена процедуре получения результатов и их обсуждению. Приводится описание моделирования исследуемой реакции. Окончательные результаты приводятся в виде графиков, где приведены данные эксперимента и результаты моделирования. Удовлетворительное согласие результатов измерения и моделирования для энергий менее фотона 400 МэВ и инвариантной массы рп-системы менее 2020 МэВ говорит об адекватности модели.

В заключении автор приводит основные результаты диссертационной работы. В целом диссертация представляет законченное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне.

Недостатки в содержании и оформлении диссертации

Хочу отметить общую высокую оценку диссертации. Диссертация и автореферат написаны четким, понятным языком. Автореферат полностью отражает содержание диссертации. В тексте присутствуют незначительные число грамматических опечаток, что не искажает научную составляющую диссертации. Также имеются замечания по содержанию и изложению материала:

- в диссертационной работе говорится о том, что тензорные поляризационные наблюдаемые являются более чувствительными к малым элементам матрицы рассеяния, однако в работе отсутствуют выражения, которые определяют измеряемые компоненты тензорной анализирующей способности через матричные элементы реакции;
- в главе 1 говорится, что волновая функция дейтрона, используемая для расчета амплитуды реакции, была получена в рамках Парижского потенциала нуклон-нуклонного взаимодействия. Хотелось бы увидеть результаты статистического моделирования, где используется не только Парижский потенциал, а, например, Боннский.

Сделанные выше замечания не влияют на общую высокую оценку диссертации. Полученные результаты представляют как теоретический, так и практический интерес. Диссертация представляет собой законченное научное исследование актуальных вопросов физики поляризационных эффектов в процессах электромагнитного образования пионов на ядрах. Работа хорошо оформлена, содержит необходимый математический аппарат, достаточный для понимания ее сути, достаточное количество графиков и таблиц, детальный список литературы. Материалы диссертации опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК и были представлены автором на международных конференциях по физике ядра и физике высоких энергий.

Можно с уверенностью сказать, что рассматриваемая работа полностью удовлетворяет требованиям п.п. 8-10 «Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете»,

утвержденным Приказом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» от 06 декабря 2018 г. No 93/од,, а ее автор, Луконин Станислав Евгеньевич, безусловно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика ядра и элементарных частиц.

Отзыв составлен на 3 страницах.

Официальный оппонент: доктор физико-математических наук,
профессор кафедры теоретической физики
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
"Томский государственный педагогический университет"

Адрес: 634061, г. Томск, ул. Киевская, д. 60
тел.: 3(822) 31-14-56, 52-17-54
e-mail: epp@tspu.edu.ru

2

В.Я. Эпп

Подпись удостоверяю
ученый секретарь
Ученого совета ТГПУ

Н.И.Медюха

18.03.2020