

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора физико-математических наук,

Гришина Владимира Михайловича

на диссертацию Гаузштейна В.В.

"Экспериментальное изучение фотообразования пи-мезонов на тензорно-поляризованных дейтронах",

представленной на соискание ученой степени доктора 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 процесс более тонкий, чем измерения дифференциальных сечений реакции. Это даёт возможность анализировать предсказания различных теоретических моделей. Первые такие измерения были выполнены в начале 90-х 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.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов.

Постановка и проведение экспериментов, представленных в диссертации, позволили получить уникальную информацию по реакциям фото рождения на поляризованной мишени.

Учитывая новизну полученных результатов, их научную и практическую ценность, диссертацию следует рассматривать как существенный шаг вперед в изучении реакций фото рождения. Полученные экспериментальные результаты дополняют базу данных по фундаментальным фотоядерным процессам и будут использованы для проверки теоретических моделей процессов фоторождения π -мезонов на дейтронах.

Содержание диссертации, ее завершенность.

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

Первая глава посвящена описанию постановки поляризационных экспериментов на ВЭПП-3. Накопитель ВЭПП-3 входит в состав ускорительного комплекса ВЭПП-4 в качестве накопителя и инжектора электронов и позитронов в главное кольцо ВЭПП-4. Эксперименты с тензорно-поляризованной дейтериевой мишенью проводились при

энергии электронов в накопителе 2 ГэВ. Ключевой особенностью описываемых в данной работе экспериментов является использование внутренней газовой поляризованной дейтериевой мишени. Даже несмотря на относительно небольшую толщину (~ 1014 ат/см²) такие мишени составляют конкуренцию твердым поляризованным мишеням: технические сложности использования внутренних мишеней компенсируется относительно большим значением тока пучка. Однако наиболее важная особенность заключается в том, что высокую степень тензорной поляризации можно получить только в газовых мишенях.

Вторая глава посвящена измерению двойной поляризационной асимметрии в реакции $\gamma d \rightarrow p p \pi^-$. Система регистрации эксперимента состояла из двух идентичных детектирующих систем, регистрирующих на совпадение два протона и рассеянный электрон. Протоны детектировались адронными годоскопами, каждый из которых состоял из трех сцинтилляционных детекторов.

Третья глава посвящена измерению T_{20} , T_{21} и T_{22} компонент тензорной анализирующей способности для реакций $\gamma d \rightarrow p p \pi^-$ и $\gamma d \rightarrow p n \pi^0$. Общая схема эксперимента показана на рисунке 4. Были смонтированы две детектирующие системы, каждая из которых состояла из верхнего и нижнего плеча, регистрирующего на совпадение две частицы. Нижние плечи состояли из трековых камер и сцинтилляционных детекторов, предназначенных для регистрации заряженных частиц. Верхние плечи состояли только из сцинтилляционных детекторов: тонкого счетчика для разделения заряженных и незаряженных частиц и набора толстых сцинтилляторов, установленных на расстоянии примерно 3 метра от мишени. Особенно интересен полученный спектр по недостающей массе.

Четвертая глава посвящена измерению T_{20} компоненты тензорной анализирующей способности для реакции $\gamma d \rightarrow d \pi^0$.

В заключении автор приводит основные результаты диссертационной работы.

Недостатки в содержании и оформлении диссертации

В тексте присутствуют незначительные число грамматических опечаток, что не искажает научную составляющую диссертации. Отметим некоторые технические недостатки диссертации. На рис. 2.9 нет определения показанных кривых, кроме того отсутствует статистический анализ. Соотношение (2.18) написано для переданного момента, без учета знака минус. На рис. 2.13-2.16 не очень ясно к каким кривым относятся значения χ^2 . На с. 66 введен необычный параметр идентификации, целесообразность которого было бы полезно пояснить. Точность параметров, $\sim 1\%$, в законе Биркса на с.70 выглядит переоцененной, во всяком случае необходимо пояснение. На рис. 3.8-3.9 нет определения кривых, если они результат подгонки, то необходимо привести χ^2 . На с. 82 нет ссылки на MAID2007.

Указанные недостатки не умаляют ценности диссертации. Её основная идея состояла в использовании экспериментальных данных по рассеянию электронов на поляризованной дейтериевой мишени для анализа реакций фото рождения, с чем автор успешно справился. Диссертация представляет 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, хороший 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. № 93/од., а ее автор, Гаузштейн Вячеслав Валерьевич, несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика ядра и элементарных частиц.

Отзыв составлен на 3 страницах.

Официальный оппонент:

главный научный сотрудник лаборатории элементарных частиц

Физического института им. Лебедева, доктор физико-математических наук, профессор
Гришин Владимир Михайлович

Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 53

тел.: +7(499) 132-65-54

электронный адрес: grishinvm@lebedev.ru

Подпись Гришина В.М. заверяю

Зам. директора ФИАН

доктор физико-математических наук, профессор Рябов Владимир Алексеевич

тел.: +7(499)132-61-42

электронный адрес: ryabov@lebedev.ru

дата 02.08.2021