

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ
КВАЗИУПРУГОГО ОБРАТНОГО π - p -РАССЕЯНИЯ
НА ДЕЙТРОНЕ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 3,63 Гэв/с.

*А.В.Арефьев, Ю.Д.Бажков, В.И.Ефременко,
Ю.М.Зайцев, Г.А.Лексин, Д.А.Сучков, Ф.М.Хасанов:*

Исследована реакция квазиупругого обратного π - p -рассеяния на дейтроне при импульсе 3,63 Гэв/с. Используя распределения по импульсу и косинусу полярного угла нейтрона отдачи и углу Треймана — Янга, показано, что процесс описывается в полюсном приближении.

Исследовалась реакция обратного ($t \sim v (Гэв/с)^2$) квазиупругого π - p -рассеяния на дейтроне при импульсе 3,63 Гэв/с. В выбранной области кинематических переменных нет экспериментальных данных о ме-

ханизме реакции, который подробно изучен при меньших начальных энергиях и малых переданных импульсах от первичного мезона протону [1,2].

Работа выполнена на основе анализа фотографий, полученных с помощью 1,5-метрового трекового светосильного спектрометра [3], внутри искровой камеры которого располагалась твердо-дейтериевая мишень длиной 15 см (3 г/см^2). Протоны от исследуемой реакции, вылетающие вперед, регистрировались годоскопом сцинтилляционных счетчиков, а пионы, рассеянные назад в диапазоне углов $120 - 180^\circ$ счетчиком, помещенным внутри искровой камеры, которая срабатывала при совпадении импульсов от заднего счетчика и одного из каналов годоскопа. Через установку было пропущено $2,5 \cdot 10^8 \pi^-$ -мезонов.

На фотографиях отбирались двухлучевые события соответствующей топологии. Они были обмерены на приборах ПУОС: импульсы и углы частиц рассчитывались по программе АСПИК [4].

Для дальнейшего анализа были оставлены случаи, в которых частица, летящая вперед, имела импульс более 3500 Мэв/с и ошибку его измерения меньше 160 Мэв/с , а летящая назад частица имела импульс более 200 Мэв/с .

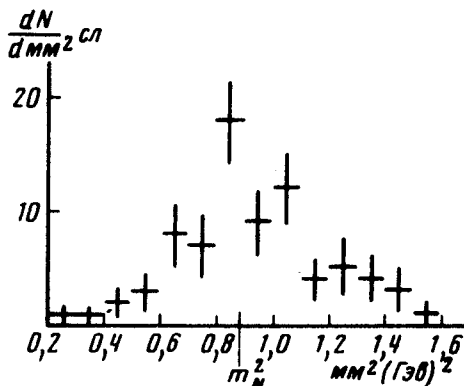


Рис. 1. Распределение числа событий по квадрату недостающей массы к протону и π -мезону

На рис. 1 представлено распределение числа случаев по квадрату недостающей массы к измеренным протону и π -мезону в реакции $\pi D \rightarrow p \pi \chi$, когда недостающий импульс $q_x < 150 \text{ Мэв/с}$.

Из распределения видно, что недостающей частицей является нейтрон.

Все отобранные по вышеуказанным критериям события были пропущены через программу *баланс* и параметры частиц были уравновешены в рамках гипотезы $\pi D \rightarrow p \pi n$.

После баланса оставлены случаи с $\chi^2 < 3$ (при одной степени свободы). На рис. 2 представлены распределения этих случаев по наиболее чувствительным к механизму реакции кинематическим переменным [5]: по переданному нейтрону импульсу (рис. 2, а), углу Треймана — Янга (рис. 2, в) и полярному углу нейтрона отдачи (рис. 2, с). Все распределения поправлены на геометрическую эффективность установки, которая составляла 15% и мало менялась в измеренном диапазоне кинематических переменных. Для окончательного анализа осталось 69 случаев.

Распределение событий реакции $\pi D \rightarrow p \pi$ по переданному нейтрону импульсу (рис. 2, а) имеет максимум в области малых импульсов, характерный для полюсного механизма. Сплошной кривой представлен спектр, рассчитанный в полюсном приближении с хюльтеновской волновой функцией дейтрона. Кривая нормирована в области $q < 120$ Мэв/с. Она хорошо аппроксимирует экспериментальные точки. Некоторое превышение числа событий с $q > 210$ Мэв/с возможно связано с процессами, не описываемыми полюсной диаграммой, но скорее всего это фон от других реакций.

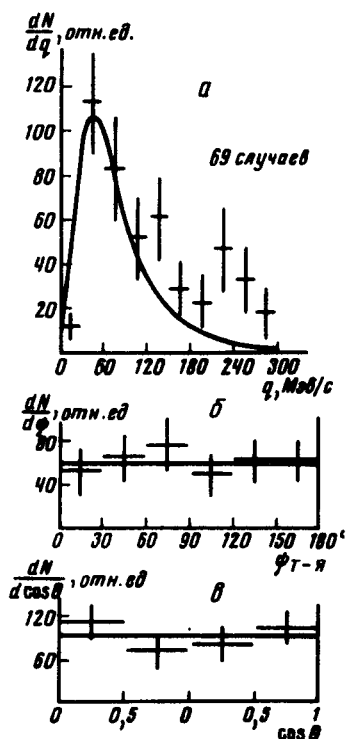


Рис. 2. а — Спектр импульсов нейтрона отдачи. Сплошная кривая — расчет в полюсном приближении. б — Зависимость числа событий от угла Треймана — Янга. Прямая — предсказание полюсной модели, $\chi^2 = 2,2$ при $n = 5$. в — Зависимость числа событий от косинуса полярного угла нейтрона отдачи (относительно направления импульса первичного π -мезона). Прямая — предсказание полюсной модели, $\chi^2 = 2,6$ при $n = 3$.

Дополнительным подтверждением определяющего вклада полюсного механизма при малых переданных импульсах могут служить распределения на рис. 2, б и рис. 2, в, где представлены случаи с $q < 210$ Мэв/с. Видно, что экспериментальные точки хорошо описываются изотропными распределениями, которые предсказываются в полюсной модели. Коэффициент асимметрии в распределении по углу Треймана — Янга

$$\left(P = \frac{N_1(0 + 90^\circ) - N_2(90 + 180^\circ)}{N_1 + N_2} \right) \text{ равен } P = 0,06 \pm 0,06.$$

Было вычислено $n_{эфф}$, определенное как

$$n_{эфф} = \frac{\iint \frac{д^2\sigma_{кв. упр.}}{дudq} dudq}{\int \frac{д\sigma_{упр.}}{ду} ду}$$

Интегрирование проводилось по u (квадрат четырехимпульса, переданного от π -мезона протону) в диапазоне $0,1 + -0,175 (Гэв/с)^2$, определяемом геометрией установки, и по q до $120 Мэв/с$.

Данные об упругом π^+p -рассеянии взяты из [6]. $n_{эфф}$ оказалось равным $0,78 \pm 0,16$. Ошибка $n_{эфф}$ включает не только статистическую неопределенность, но и ошибки упругого сечения и всех поправок. Величина $n_{эфф}$ в том же диапазоне q , рассчитанная в полюсном приближении с хьюлтеновской волновой функцией дейтрона равна $0,82$. Она хорошо согласуется с величиной $n_{эфф}$, измеренной в [1] при существенно отличных кинематических условиях.

Полученные результаты свидетельствуют, что и при больших t в области малых q доминирует полюсная диаграмма.

Авторы выражают благодарность Л.С.Воробьеву за постоянное внимание и полезные обсуждения результатов работы.

Поступила в редакцию
27 декабря 1974 г.

Литература

- [1] Ю.Д.Баюков, Л.С.Воробьев, В.М.Колыбасов и др. ЯФ, 20, 59, 1974.
- [2] В.С.Аладашвили, В.В.Глаголев, Р.М.Лебедев et.al. Препринт ОИЯИ Е1 - 7304, 1973.
- [3] А.В.Арефьев, Ю.Д.Баюков, В.И.Ефременко и др. ПТЭ, № 5, 57, 1971.
- [4] В.И.Ефременко, Ю.М.Зайцев, Н.С.Илларионова и др. АСПИК. Программа обработки снимков с искровых камер в магнитном поле. Препринт ИТЭФ № 909, 1972.
- [5] В.М.Колыбасов, Г.А.Лексин, И.С.Шапиро. УФН, 113,239, 1974.
- [6] W.F.Baker et. al. Phys Lett., 23, 695, 1966; J.Banaigs et.al. Nucl. Phys., B8, 31, 1968.