

A-61

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория ядерных проблем

P-430

Н.С. Амаглобели, Б.М. Головин, Ю.М. Казаринов,
С.В. Медведь, Н.М. Полев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ СВЯЗИ
П-МЕЗОН-НУКЛОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ
УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ НЕЙТРОНОВ
ПРОТОНАМИ ПРИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ

ЖЭТФ, 1960, т 38, в 2, с 660-661.

A-61

P - 430

Н.С. Амаглобели, Б.М. Головин, Ю.М. Казаринов,
С.В. Медведь, Н.М. Полев

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ СВЯЗИ
П-МЕЗОН-НУКЛОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ
УПРУГОГО РАССЕЯНИЯ НЕЙТРОНОВ
ПРОТОНАМИ ПРИ ЭНЕРГИИ 630 МЭВ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

В работе^{1/} дифференциальные сечения упругих $n-p$ /-столкновений $\sigma_{np}(\vartheta)$ при $E_n = 630$ Мэв в интервале углов $160^\circ \leq \vartheta \leq 180^\circ$ /с.п.м./ были использованы для определения константы связи π -мезон-нуклонного взаимодействия f^2 методом Чу^{2/}. Для этого измеренные сечения умножались на величину $x^2 = \left(1 + \frac{k^2}{K^2} + \cos \vartheta\right)^2$ / μ -масса π -мезона, \vec{K} - импульс нуклона в с.п.м./ и полученные значения $x^2 \sigma_{np}(\vartheta)$ методом наименьших квадратов аппроксимировались степенным рядом вида:

$$x^2 \sigma_{np}(\vartheta) = A + Bx + Cx^2 + \dots + dx^m. \quad //1/$$

Коэффициент A данного ряда согласно существующей мезонной теории непосредственно выражается через константу f^2 . С целью аппроксимации экспериментальных значений $x^2 \sigma_{np}(\vartheta)$ был использован ряд пробных функций, начиная от линейной зависимости до параболы четвертой степени включительно. Использование полиномов более высокого порядка / $m > 4$ / не имело смысла, так как число точек $x^2 \sigma_{np}(\vartheta)$ было относительно невелико. Результаты вычислений показали, что наиболее достоверными являются значения $f^2 = 0,04$ и $f^2 = 0,085$. Однако сравнительно низкая статистическая точность и малое число точек на кривой $\sigma_{np}(\vartheta)$ в указанном выше интервале углов не позволили выбрать одно из этих двух значений константы. При этом оказалось также, что во всех остальных случаях /исключая линейную зависимость $A + Bx$ / $0,04 \leq f^2 \leq 0,085$. Усреднение всех найденных значений f^2 дало величину $f^2 = 0,06 \pm 0,02$.

Необходимость получения дополнительной информации для более точного определения константы f^2 заставила продолжить измерения и заметно увеличить число точек на кривой $\sigma_{np}(\vartheta)$ в интервале углов $160^\circ \leq \vartheta \leq 180^\circ$ / $0^\circ \leq \phi \leq 9^\circ$ ϕ - угол отдачи в лабораторной системе/. Измерение дифференциальных сечений упругих $n-p$ /-столкновений при энергии 630 Мэв проводилось двумя методами: методом кольцевого рассеивателя^{3/} и обычным детектором, регистрирующим протоны отдачи.

Метод кольцевого рассеивателя, как известно, имеет то преимущество, что при малом угловом разрешении детектор охватывает сравнительно большой телесный угол. Этим методом, однако, удалось исследовать только ограничен-

ную область углов $2,5^\circ \leq \phi \leq 8^\circ$. Обычный детектор протонов отдачи мог работать во всем исследуемом интервале углов, но так как в нашем случае требовалось малое угловое разрешение $0,5^\circ$ и высокий энергетический порог, то при имеющейся интенсивности нейтронного пучка провести эксперимент за короткое время было невозможно. Таким образом эти два метода дополняли друг друга. Дифференциальные сечения измерялись в относительных единицах. Их абсолютные значения находились по известному дифференциальному сечению упругого $n-p$ / рассеяния на угле $\phi = 8^\circ$, измеренному ранее в работе^{1/}.

В результате измерений число точек на кривой $\sigma_{np}(\vartheta)$ в интервале углов $160^\circ \leq \vartheta \leq 180^\circ$, пригодных для определения константы π -мезон-нуклонного взаимодействия было увеличено против прежнего в два раза /поставлено 10 точек/.

ϑ	$159^\circ 15'$	$161^\circ 30'$	$163^\circ 50'$	$166^\circ 30'$	$168^\circ 30'$	$170^\circ 45'$
$\sigma_{np}(\vartheta)$ в 10^{-27} см ² /стер.	$3,5 \pm 0,4$	$4,0 \pm 0,25$	$4,36 \pm 0,3$	$4,68 \pm 0,33$	$5,07 \pm 0,33$	$5,85 \pm 0,41$
	$173^\circ 5'$	$174^\circ 10'$	$176^\circ 30'$	180°		
	$5,97 \pm 0,38$	$6,12 \pm 0,38$	$7,26 \pm 0,87$	$8,19 \pm 0,60$		

Аппроксимация полученной экспериментально зависимости $\chi^2 \sigma_{np}(\vartheta)$ степенным рядом вида /1/ проводилась расчетным бюро Объединенного института ядерных исследований. Для этого методом наименьших квадратов по экспериментальным точкам были проведены кривые для пробных функций, начиная от линейной зависимости и кончая полиномом пятой степени.

Как выяснилось, дальнейшее увеличение числа членов ряда не имело смысла, так как расчеты показали, что коэффициенты при χ со степенями выше пятой, имели малую величину при ошибке, превышающей 100%. Из перечисленных пробных функций по критерию достоверности наилучшим оказался

ряд вида: $A+Bx^2$. Коэффициент A при этом дает для константы связи π -мезон-нуклонного взаимодействия величину $f^2 = 0,04 \pm 0,005$.

Сравнительно недавно авторы этой работы получили письмо Моравчика, Гэйффа и Ларсена из Беркли, в котором они любезно сообщают, что, используя данные об упругом $n-p$ -рассеянии при энергии $E_n = 630$ Мэв^{1/}, сообщенные ранее на Международной конференции по физике высоких энергий /г.Киев 1959 г./, они получили наиболее вероятное значение $f^2 = 0,04 \pm 0,015$. При этом, однако, в отличие от работы^{1/}, они использовали всю исследованную область углов рассеяния $11^\circ \leq \vartheta \leq 180^\circ$, так же как это было ими сделано при энергиях $E_n = 90$ Мэв и $E_n = 400$ Мэв^{4/}.

Результат данной работы наряду со значениями f^2 , вычисленными в работе^{4/} по данным $\sigma_{np}(\vartheta)$ при энергиях $E_n = 90$ Мэв и $E_n = 400$ Мэв показывает, что при определении f^2 из данных по рассеянию нейтронов протонами методом предложенным Чу, константа f^2 получается, по-видимому, несколько меньше величины 0,08, полученной из опытов по рассеянию π -мезонов на протонах.

Авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность научному сотруднику Симонову Ю.Н. за помощь в работе, научному сотруднику Соколову С.Н. и сотруднице расчетного бюро Кочкиной Т.П. за выполнение необходимых вычислений и обсуждение результатов работы.

Рукопись поступила в издательский отдел 11 ноября 1959 г.

Л и т е р а т у р а

1. Н.С.Амаглобели, Ю.М.Казаринов. ЖЭТФ /в печати/.
2. G.F.Chew. Phys.Rev. II2, 1380. 1958.
3. Б.М.Головин, В.П.Джелепов, Ю.В.Катышев, А.Д.Конин, С.В.Медведь. ПТЭ /в печати/.
4. P.Cziffra, M.J.Moravcsik (preprint).