

С 346.48

7/IV - 66

A-355

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

2592



М.А. Азимов, Е.Н. Басова,
У.Г. Гулямов, К.Р. Игамбердиев,
В.Г. Колесник, В.С. Пантуев,
Л.В. Сильвестров, М.Н. Хачатурян

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ПЕРЕЗАРЯДКИ
 π^- -МЕЗОНОВ С ИМПУЛЬСОМ 4,8 ГЭВ/С
НА ПРОТОНАХ

*ЖЭТФ, Письма в ред.,
1966, т.3, в.8, с. 336-340.*

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1966

4098/1 чф

М.А. Азимов, Е.Н. Басова^{x/},
У.Г. Гулямов^{x/}, К.Р. Игамбердиев^{x/},
В.Г. Колесник^{x/}, В.С. Пантуев,
Л.В. Сильвестров, М.Н. Хачатурян

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ ПЕРЕЗАРЯДКИ
π⁻-МЕЗОНОВ С ИМПУЛЬСОМ 4,8 ГЭВ/С
НА ПРОТОНАХ

Направлено в ЖЭТФ

^{x/} Институт ядерной физики АН УзССР, Ташкент.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

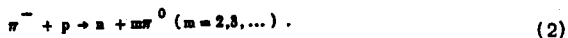
В работе ^{/1/} был описан метод детектирования π^0 -мезонов больших энергий с помощью искровой камеры и черенковского счетчика полного поглощения. В отличие от описанного в литературе метода детектирования π^0 -мезонов с помощью ливневых искровых камер ^{/3,4/} данный метод позволяет с хорошей точностью измерять как угловые, так и энергетические характеристики γ -квантов от распадов π^0 -мезонов. Ниже приводятся предварительные результаты измерения дифференциального сечения реакции



с помощью этой методики.

Установка облучалась в пучке π^- -мезонов с импульсом 4,8 Гэв/с синхрофазотрона ОИЯИ. Измерения производились разностным методом на мишенях из полиэтилена и углерода. Было получено около 1500 фотографий искровой камеры с γ -квантами. В каждом случае регистрировалась энергия, выделившаяся в черенковском счетчике.

При просмотре фотографий были отобраны случаи, когда в камере было зарегистрировано два γ -кванта. На рис. 1 приведено энергетическое распределение этих случаев, полученное вычитанием соответствующих распределений от CH_2 и C мишеней. Для сравнения здесь же приведены калибровочные спектры, полученные при облучении черенковского счетчика электронами с импульсом 4,8 Гэв/с (методику калибровки см. в работе ^{/2/}). Кривая (2) получена для случая, когда перед искровой камерой стоял конвертор (10 мм свинца); кривая (1) - для случая, когда конвертор убирался. Как видно из рисунка, в энергетическом спектре имеется пик, объясненный распадам π^0 -мезонов из реакции (1). Остальная часть спектра представляет фон от распадов π^0 -мезонов из неупругих взаимодействий типа



Для тех случаев с двумя γ -квантами, энергия которых превышала 3,8 Гэв (начало пика в энергетическом спектре), были построены распределения углов разлета между γ -квантами ($\theta_{\gamma\gamma}$). Распределение $\theta_{\gamma\gamma}$, полученное разностным методом,

в пределах точности измерения углов согласуется с тем, которое было вычислено исходя из кинематики реакции (1).

Для построения углового распределения π^0 -мезонов, образующихся в реакции перезарядки, были использованы случаи, энергия которых выше 3,8 Гэв и угол $\theta_{\gamma\gamma} \leq 6^\circ$. За направление π^0 -мезона принималась биссектриса угла $\theta_{\gamma\gamma}$. Вытекающая отсюда ошибка в определении угла вылета π^0 -мезона для выбранной области углов $\theta_{\gamma\gamma}$ составляет в среднем $\pm 1,1^\circ$. Вместе с ошибками измерений и угловым разбросом первичных π^- -мезонов точность в определении угла вылета π^0 -мезона будет равна $\pm 1,8^\circ$.

При подсчете дифференциального сечения реакции (1) учитывались поправки на следующие эффекты: а) вероятность конверсии двух γ -квантов в свинцовом конвертере, б) вероятность конверсии хотя бы одного из γ -квантов в мишени или материале спонтиляционных счетчиков, в) примесь в пучке μ -мезонов, г) ослабление пучка в мишени. Дифференциальное сечение перезарядки в единицах квадрата переданного 4-мерного импульса $-t$ приведено на рис. 2. Ход сечения в общих чертах согласуется с данными, приведенными в работах, выполненных методом ливневых искровых камер при других энергиях ^{3,4/}. В области $-t < 0,1$ наблюдается характерная плоская вершина с тенденцией к понижению при меньших значениях $-t$. Величина сечения перезарядки вперед, усредненная по интервалу $0 < -t < 0,1$, равна $\frac{d\sigma}{dt}(-t=0)_{\text{ex}} = (0,48 \pm 0,1) \text{ мбн}/(\text{Гэв}/c)^2$ или в единицах телесного угла (с.л.)

$$\frac{d\sigma}{d\Omega}(0^\circ)_{\text{ex}} = (0,33 \pm 0,07) \text{ мбн/стер.}$$

Расчет, основанный на дисперсионных соотношениях и известных данных о полных сечениях π^+p и π^-p взаимодействий ^{5/} для импульса налетающего π^- -мезона 4,8 Гэв/с дает величину

$$\frac{d\sigma}{d\Omega}(0^\circ) = 0,28 \text{ мбн/стер.}$$

что в пределах ошибки согласуется с экспериментальным значением.

Нужно отметить, что в настоящее время имеется сравнительно мало измерений величины $\frac{d\sigma}{d\Omega}(0^\circ)_{\text{ex}}$ в области энергий 4 - 5 Гэв ^{6/}, данные этих экспериментов к тому же плохо согласуются с расчетной кривой. В связи с этим представляет значительный интерес дальнейшее уточнение данных по перезарядке в этом интервале энергий.

Полное сечение реакции (1), подсчитанное с учетом геометрии эксперимента и данных работы ^{4/} по дифференциальному сечению перезарядки при больших $-t$, равно

$$\sigma_{\text{ex}} = (0,11 \pm 0,02) \text{ мбн.}$$

Аппаратура позволила также измерять полное сечение "нейтральных процессов" (реакции (2)). Оно оказалось равным

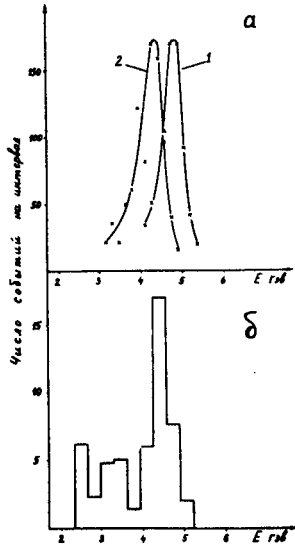
$$\sigma(\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + \pi^0) = (1,3 \pm 0,2) \text{ мбн.}$$

Авторы выражают благодарность В.Г. Гришину и М.И. Подгорецкому за полезные обсуждения, С.В. Мухину, С.В. Рихвицкому и И.Н. Семеновскому за предоставленную возможность работать на π -мезонном канале, И.В. Чувилу, М.Д. Шаfranову и И.М. Граменицкому за содействие в работе.

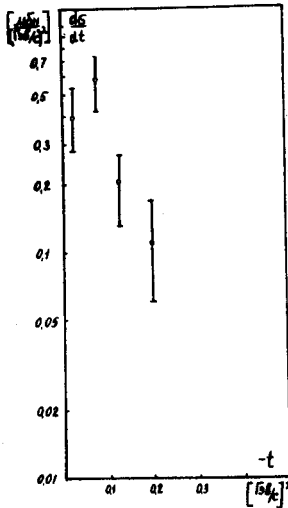
Л и т е р а т у р а

1. М.А. Азимов, В.Г. Колесник, В.С. Пантуев, Л.В. Сильвестров, М.Н. Хачатурян. Препринт ОИЯИ, Р-2438, Дубна, 1985.
2. В.С. Пантуев, М.Н. Хачатурян. ПТЭ, 3, 51 (1985).
3. I. Manelli, A. Bigi, R. Karara, M. Wahlig, L. Sodickson. Phys. Rev. Lett., 14, 408 (1965).
4. A. V. Stirling, P. Sonderegger, J. Kirz, P. Falk-Vairant, O. Guisan, C. Bruneton, P. Borgeat, M. Yvert, J. P. Guillaud, C. Caversasio, B. Amblard. Phys. Rev. Lett., 14, 768 (1965).
5. G. Hohler, J. Giesecke. Physics Letters, 12, 146 (1964).
6. M. A. Wahling, I. Manelli, L. Sodickson, O. Fackler, C. Ward, T. Kaa, E. Shibata. Phys. Rev. Letters, 14, 108 (1964).

Рукопись поступила в издательский отдел
22 февраля 1986 г.



Р и с. 1. а - энергетический спектр электронов с импульсом 4,8 Гэв/с (1) в отсутствие конвертора, (2) с конвертором 10 мм свинца; б - энергетический спектр случаев с двумя γ -квантами (разность CH_2 и С спектров).



Р и с. 2. Дифференциальное сечение реакции $\pi^- + p \rightarrow \pi + \pi^0$.