

7
A=81
465



Р.А. Арипов, В.Г. Гришин, Л.В. Сильвестров, В.Н. Стрельцов

Р 765

РАССЕЯНИЕ π^- -МЕЗОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 7-8 БЭВ НА НУКЛОНАХ
С БОЛЬШОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ИМПУЛЬСА
неЭТФ, 1961, т. 41, в. 4(10), с. 1330-1331.

1169/1
из

Р.А.Арипов,^{х)} В.Г.Гришин, Л.В.Сильвестров, В.Н.Стрельцов

Р 765

РАССЕЯНИЕ π^- -МЕЗОНОВ
С ЭНЕРГИЕЙ 7-8 БЭВ НА НУКЛОНАХ
С БОЛЬШОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ИМПУЛЬСА

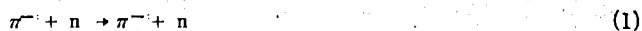
^{х)} Физико-технический институт АН Узбекской ССР.
Работа выполнена в Объединенном институте ядерных исследований.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

При изучении процессов рассеяния элементарных частиц при высоких энергиях несомненный интерес представляют случаи, связанные с большой передачей импульса сталкивающимися частицами в результате взаимодействия.

Примерами таких процессов являются реакции рассеяния частиц на углы, близкие к 180° в системе центра масс (с.ц.м.). Изучение таких реакций, в частности, может служить проверкой идей работы Гелл-Манна и Захариазена¹, одним из выводов которой является то, что рассеяние с большой передачей импульса не должно исчезать при высоких энергиях. Кроме того, как в свое время указал И.Я.Померанчук (см., например,²), в рассеяние π^+ -мезонов на протонах на угол 180° в с.ц.м. при высоких энергиях может давать заметный вклад полюс в диаграмме рис. 1. Угловое распределение рассеянных π^+ -мезонов, описываемых этой диаграммой, должно иметь максимум при 180° в с.ц.м. с шириной около 30° (для π^- -мезонов с импульсом 7-8 Бэв/с), что соответствует рассеянию π^+ -мезонов в лабораторной системе координат (л.с.) назад. Оценка сечения такого процесса дает величину $\frac{d\sigma}{d\Omega}(180^\circ) \approx 0,5 \frac{\text{мб}}{\text{стерад}}$. При этом полное сечение рассеяния π^+ -мезонов с импульсом 7-8 Бэв/с назад в л.с. должно составлять $\approx 0,5$ мб.

Нами изучались следующие реакции рассеяния π^- -мезонов на нуклонах назад в л.с.



Реакция (1) является изотопически сопряженным аналогом рассмотренной выше реакции рассеяния π^+ -мезонов на протонах. Следовательно, отмеченная особенность должна иметь место и в этом случае². Очевидно также, что указанная диаграмма (рис. 1) будет давать вклад и в сечение реакции (3). Однако, для рассеяния π^- -мезонов на протонах (2) она не имеет места в силу закона сохранения заряда.

Работа проводилась на фотографиях, полученных с помощью 24-литровой пропановой пузырьковой камеры, помещенной в магнитное поле 13 700 эрстед. Падающий на камеру пучок π^- -мезонов имел импульс 7-8 Бэв/с.

Для нахождения событий, отвечающих реакции (3), двумя независимыми наблюдателями было просмотрено около 30 000 фотографий. Регистрировались случаи исчезновения первичных π^- -мезонов. Эффективность нахождения таких событий составила приблизительно 95%. В результате было отобрано 579 случаев исчезновения, которые сопровождалось ≈ 230 γ -квантами. Среди них только в трех случаях γ -кванты имели углы вылета в л.с. $\theta \geq 90^\circ$. Отсюда можно оценить верхнюю границу сечения реакции (3), так как в случае рассеяния π^0 -мезона назад в л.с. по крайней мере один γ -квант от распада этого π^0 -мезона также должен лететь назад. При этом мы получим

$$\sigma_3 (\geq 90^\circ) \leq 0,1 \text{ мб.}$$

Для нахождения событий, отвечающих реакциям (1) и (2), было просмотрено дважды около 6 000 фотографий. Регистрировались случаи с отрицательной релятивистской частицей, имеющей угол вылета в л.с. $\theta \geq 90^\circ$ (1), и аналогичные случаи, сопровождающиеся вылетом заряженной частицы вперед (2). Эффективность нахождения указанных событий оказалась близкой к 100%.

В результате было найдено 4 события, не противоречащих кинематике реакции (1). В предположении, что ядро углерода эффективно ведет себя как один квазисвободный нейтрон³, была получена оценка верхней границы сечения этой реакции:

$$\sigma_1 (\geq 90^\circ) \leq 0,06 \text{ мб.}$$

Этот результат согласуется с аналогичной оценкой, полученной Баюковым, Лексиним и др.^{2,4} при импульсе π^- -мезонов 2,8 Бэв/с.

Наряду с этим, было найдено 3 случая, которые не противоречили кинематике реакции упругого рассеяния π^- -мезонов назад в л.с. на протонах. Это соответствует сечению

$$\sigma_2 (\geq 90^\circ) \leq 0,02 \text{ мб.}$$

Полученные таким образом оценки сечений процессов (3) и особенно (1) значительно меньше рассчитанных по диаграмме рис. 1, что, по-видимому, указывает на компенсацию рассмотренной диаграммы другими возможными графиками. Более того, в рамках проведенных оценок, сечения всех трех изученных процессов рассеяния по порядку величины равны между собой, т.е. нет различия между процессами, в которые эта диаграмма дает вклад, и теми, для которых она невозможна.

Авторы благодарят М.И.Подгоречного за обсуждение результатов и ценные советы, сотрудников группы пропановых камер Лаборатории высоких энергий ОИЯИ, любезно предоставивших пленку, а также М.А.Балашову, Т.А.Журавлеву, О.В.Кольгу, М.И.Филиппову, В.Д.Шопкову, Н.В.Шарикову за помощь при просмотре фотографий.

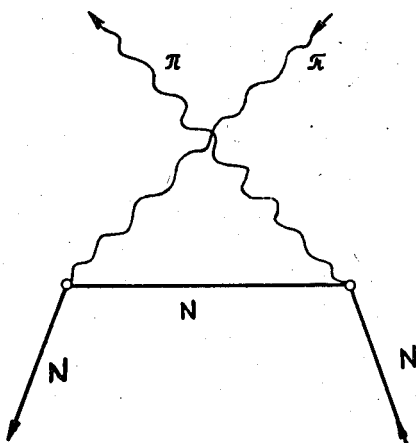


Рис 1

Л и т е р а т у р а

1. M.Gell-Mann, F.Zachariassen, preprint (1961).
2. Ю.Д.Баюков, Г.А.Лексин, Д.А.Сучков, Я.Я.Шаламов, В.А.Шебанов. Препринт ИТЭФ, 61-6 (1961), ЖЭТФ (в печати).
3. Б.П.Банник, А.М.Гальпер, В.Г.Гришин, Л.П.Котенко, Л.А.Кузин, Е.П.Кузнецов, Г.И.Мерзон, М.И.Подгоречкий, Л.В.Сильвестров, ЖЭТФ (в печати).
4. Ю.Д. Баюков, Г.А.Лексин, Я.Я.Шаламов. Препринт ИТЭФ (1961).

Рукопись поступила в издательский отдел
6 июля 1961 года.