

РОЖДЕНИЕ СИСТЕМЫ $\pi^+ 2\pi^-$ НА ЯДРАХ В ОБЛАСТИ МАЛЫХ ПЕРЕДАЧ ИМПУЛЬСА

*В. Г. Кириллов-Узрюмов, В. И. Левина, А. К. Пономов,
В. П. Протасов, Ф. М. Сергеев*

Рождение заряженной системы ($2\pi^- \pi^+$) π -мезонами на сложных ядрах изучалось при нескольких значениях импульса первичного π -мезона [1 - 3]. Установлено, что при малых значениях четырехмерного импульса, передаваемого ядру-мишени, имеет место когерентное образование указанной системы. Сечение процесса падает с уменьшением первичной энергии. Интересная область ниже 6 Гэв, где когерентная генерация должна постепенно затухать, практически не изучалась (зарегистрировано одно событие при входном импульсе 3,85 Гэв/с [4]).

В данной работе наблюдалось когерентное рождение тройки π -мезонов ($2\pi^- \pi^+$) на легких ядрах отрицательными π -мезонами с импульсом 4 Гэв/с. Работа выполнена с помощью 105-сантиметровой пузырьковой камеры МИФИ, заполненной смесью легких фреонов (химический состав - $C_2F_5Cl_3$). Камера экспонировалась в пучке π -мезонов протонного синхротрона ИТЭФ. Магнитное поле в объеме камеры 16 Кое.

Отбирались 3-х лучевые взаимодействия без видимого развала ядра, отдачи, продуктов испарения и не сопровождавшиеся испусканием u -квантов и нейтральных странных частиц. Всего было измерено 922 события.

Для выделения реакции применялась процедура фитирования. В качестве массы мишени использовалась масса нейтрона, поскольку подгонка к определенному виду реакции при малых значениях передаваемого импульса нечувствительна к массе мишени. В области больших переданных импульсов масса нейтрона, видимо, более отвечает характеру процесса [2, 5].

После дополнительного отбора по критерию χ^2 и точности измерений был оставлен 281 случай реакции $\pi^- +$ (нейтральная мишень) $\rightarrow \pi^+ + 2\pi^- +$ (нейтральная мишень) со значениями $t' = |t - t_{min}| \leq 0,3$ (Гэв/с)², где t — квадрат четырехмерного импульса, передаваемого мишени, а t_{min} — кинематически минимально-возможная величина t .

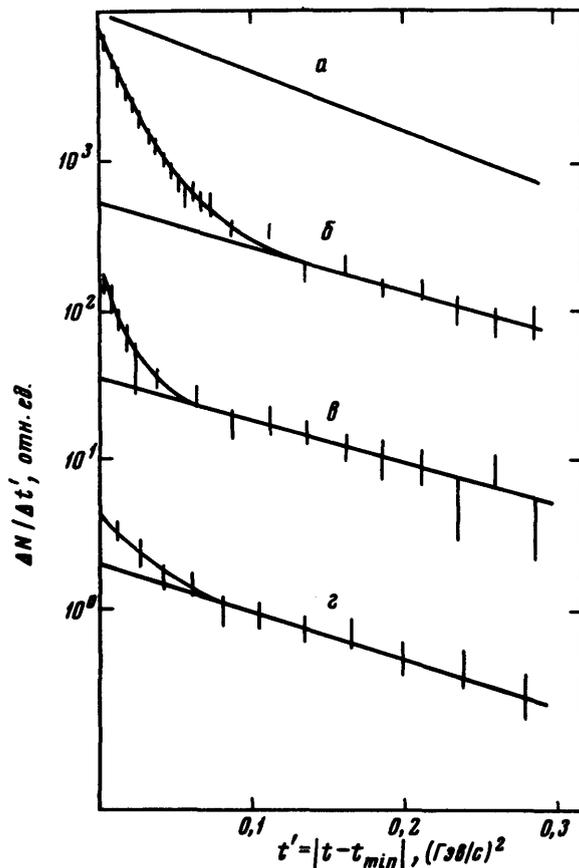


Рис. 1. Зависимость сечения реакции рождения $\pi^+ 2\pi^-$ на ядрах от квадрата переданного четырехмерного импульса $t' = (t - t_{min})$. Распределения $a, б, в$, взяты из работы [1]; a — упругое πN рассеяние, $б$ — первичный импульс 16 Гэв/с, $в$ — первичный импульс 6 Гэв/с, $г$ — наши данные (281 событие с $t' \leq 0,3(\text{Гэв/с})^2$)

На рис. 1 представлена зависимость выхода реакции от величины t' . Здесь же для сравнения изображены результаты работы [1]. Подгонка по методу наименьших квадратов показывает, что распределение может быть описано суммой 2-х экспонент. Для $t' \geq 0,06$ (Гэв/с)² сечение в логарифмическом масштабе как функция t' имеет наклон

$B_1 = 7 (\Gamma_{\text{эв}}/c)^{-2}$, соответствующий πN -взаимодействию. Наклон, определяющий поведение сечения при малых значениях t есть $B_2 = (41,5 \pm 2,5) (\Gamma_{\text{эв}}/c)^{-2}$.

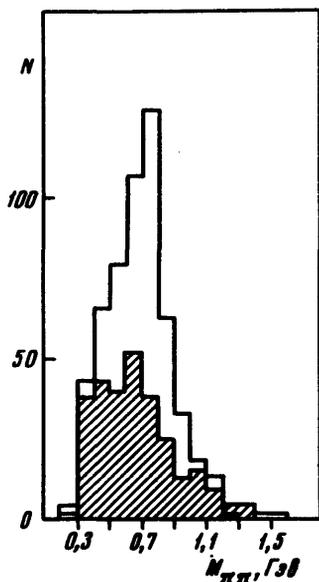


Рис. 2. Распределение по эффективной массе двух π -мезонов. Сплошная гистограмма — система $\pi^+ \pi^-$ (562 комб), заштрихованная — $\pi^- \pi^-$ (281 комб)

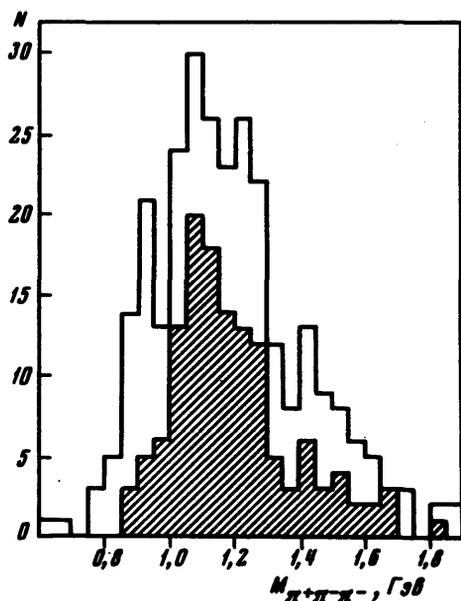


Рис. 6. Массовое распределение системы $\pi^+ 2\pi^-$. Сплошная гистограмма — 281 комбинация с $t' \leq 0,3 (\Gamma_{\text{эв}}/c)^2$. Заштрихованная — распределение для событий с массой $700 \text{ Мэв} \leq M_{\pi\pi} \leq 830 \text{ Мэв}$. (133 комбинации).

Характер распределения показывает, что при значениях импульса первичного π -мезона $\sim 4 \text{ Гэв}/c$ еще имеет место процесс когерентного рождения системы $\pi^+ 2\pi^-$ на ядре. Сечение когерентной реакции на эффективную молекулу фреоновой смеси $\sigma_0 = (5,6 \pm 2,7) \text{ мбн}/C_2F_5Cl_3$, что соответствует сечению на среднее ядро ($A = 22,5$)

$$\sigma_{\text{яд}} = (0,07 \pm 0,03) A^{2/3} \text{ мбн/ядро}$$

Распределения по эффективной массе систем $\pi^+\pi^-$ и $\pi^-\pi^-$ для всех отобранных событий представлены на рис. 2. Характер этих распределений различен. Для системы $\pi^+\pi^-$ имеет место концентрация вблизи массы, соответствующей массе ρ -мезона. Подобная группировка в распределении для $\pi^-\pi^-$ отсутствует. На рис. 3 дано распределение по массе системы из трех π -мезонов. Если выбрать значения массы $\pi^+\pi^-$ -системы в интервале $700 \text{ Мэв} \leq M_{\pi\pi} \leq 830 \text{ Мэв}$, то соответствующее распределение для $(\pi^+2\pi^-)$ сужается и группируется вблизи массы A_1 -мезона. Необходимо отметить, что массовые распределения, полученные в настоящей работе, практически не отличаются от распределений для более высоких энергий, где доля когерентных реакций значительно выше.

В заключение мы благодарим Г.И.Максимова и Т.А.Рогожину за помощь в работе.

Московский
инженерно-физический институт

Поступила в редакцию
29 июня 1971 г.

Литература

- [1] I.F.Allard, D.Drijard, I.Hennessy, R.Huson et al, Phys. Lett., 19, 431, 1965.
- [2] I.F.Allard, D.Drijard, I. Hennessy, R.Huson et al. Nuovo Cim., 46, 737, 1966.
- [3] Anzon et al Phys Lett., 31B, 241, 1970.
- [4] B.A.Shahbazian. Nucl. Phys. B1, 16, 1967.
- [5] B. Dageras, R.Huson, H.Lubatti et al Phys. Lett 27B, 332, 1968.