

Письма в ЖЭТФ, том 20, вып. 10, стр. 676 – 679 20 ноября 1974 г.

**РОЖДЕНИЕ ρ^- -МЕЗОНОВ НА ЯДРАХ π^- -МЕЗОНАМИ
С ИМПУЛЬСОМ 3,9 Гэв/с И СЕЧЕНИЕ ρ^- -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

*А.Д.Василькова, М.Г.Горюнов, В.Л.Коротких¹⁾,
С.В.Лапушкин, А.К.Поносов, В.П.Протасов, Ф.М.Сергеев*

Исследовано рождение отрицательных ρ -мезонов на ядрах фреоновой смеси (С, F, Cl) π^- -мезонами с импульсом 3,9 Гэв/с в реакции $\pi^- + A \rightarrow \rho^- + A^*$. В интервале переданных импульсов $0,04 \text{ (Гэв/с)}^2 \leq |t| \leq 0,5 \text{ (Гэв/с)}^2$ сечение составляет $3,0 \pm 0,3 \text{ мбн}$ на среднее ядро смеси ($A = 22,5$). В рамках модели Глаубера определено сечение взаимодействия ρ^- -мезона с внутриядерным нуклоном: $\sigma_{\rho^-N} = 30^{+11}_{-8} \text{ мбн}$.

Единственным методом изучения взаимодействий короткоживущих адронов с нуклонами является исследование их рождения на сложных

¹⁾Сотрудник НИИЯФ МГУ.

ядрах. Исследование рождения заряженных ρ -мезонов на ядрах до настоящего времени с этой целью не проводилось.

В данной работе изучалось рождение ρ^- -мезонов в реакции



при импульсе π^- -мезона $3,9 \text{ Гэв/с}$. Работа выполнена на 105-см фреоновой пузырьковой камере МИФИ (ядра С, F, Cl), экспонированной в пучке π^- -мезонов протонного синхротрона ИТЭФ.

Отбирались звезды с одним отрицательным треком и двумя электрон-позитронными парами, смотрящими в звезду. Специально для определения сечения реакции (1) на части материала были взяты звезды с любым количеством протонов сопровождения. Всего было найдено 2500 событий, из них измерено 1400. После обсчета по программе геометрической реконструкции, отбора по точности измерений и по критерию принадлежности γ -кванта к звезде для дальнейшего анализа было оставлено 981 событие.

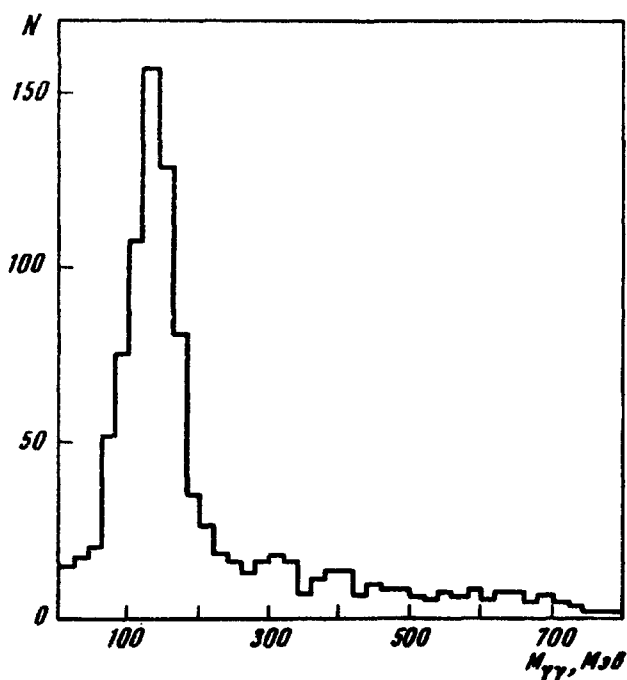


Рис. 1. Распределение по эффективной массе двух γ -квантов

На рис. 1 представлено распределение по эффективной массе двух γ -квантов, в котором отчетливо проявляется π^0 -мезон. В дальнейшем процедура фитирования событий позволяет избавиться от случаев с рождением дополнительных π^0 -мезонов, не зарегистрированных в камере. Полученное распределение по эффективной массе $\pi^-\pi^0$ после фитирования показано на рис. 2. Плавная кривая соответствует 65%-ному вкладу рождения ρ^- -мезона ($M_{\rho^-} = 780 \text{ Мэв}$, $\Gamma = 160 \text{ Мэв}$) и 35%-ному вкладу трехчастичной реакции ($\pi^-\pi^0 N$) в интервале переданных импульсов

$0,04 (\text{Гэв}/c)^2 \leq |t| \leq 0,5 (\text{Гэв}/c)^2$ сечение образования ρ^- -мезона на среднем ядре фреоновой смеси оказалось равным $\sigma_{\rho^-} = 3,0 \pm 0,3 \text{ мбн}$ (состав смеси можно представить формулой $\text{C}_2\text{F}_8\text{Cl}_3$). При определении сечения вводились поправки на эффективность просмотра, эффективность регистрации γ -квантов в камере и неизмеримые события. Использование недостающей массы к системе $\pi^-\pi^0$ в качестве критерия выделения канала реакции вместо процедуры фитирования дает в пределах статистических ошибок тот же результат.

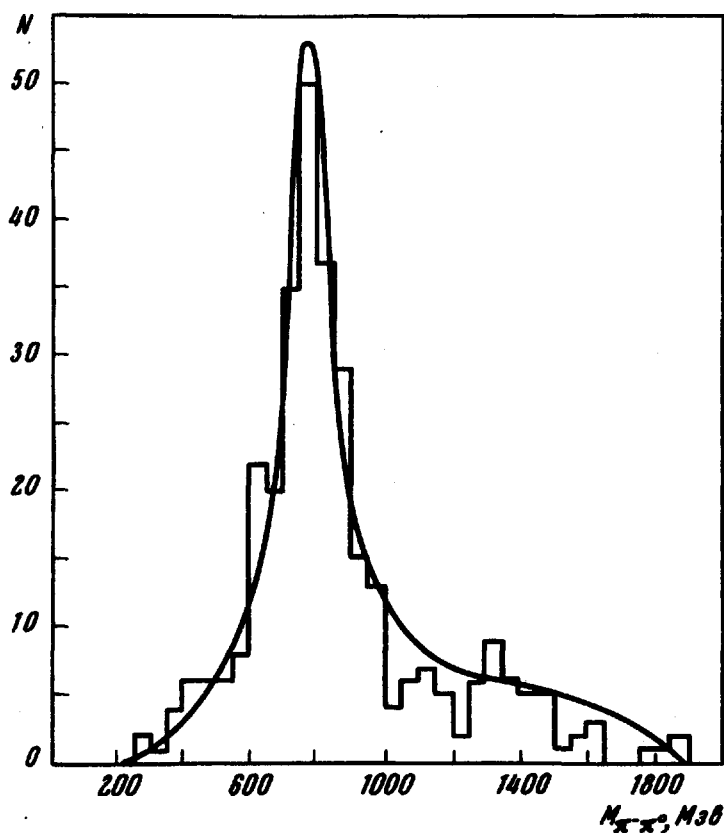


Рис. 2. Распределение по эффективной массе $\pi^-\pi^0$ для фитированных событий

Сечение рождения ρ^- -мезона на свободных нуклонах при нашей энергии, взятое из литературных данных [1, 2] составляет $0,56 \text{ мбн}$, а с учетом обрезания по переданному импульсу — $0,39 \text{ мбн}$. Отсюда эффективное число нуклонов $N_{\text{эфф}} = 7,7 \pm 0,8$.

Для определения сечения взаимодействия ρ^- -мезона с внутриядерным нуклоном σ_{ρ^-N} была вычислена зависимость эффективного числа нуклонов $N_{\text{эфф}}$ от σ_{ρ^-N} с учетом многократного перерассеяния π - и ρ -мезонов в ядре [3]. Результаты расчета представлены на рис. 3. Рас-

пределение ядерной плотности взято в виде ферми-распределения с параметрами $r_0 = 1,12 \text{ ф}$, $d = 0,545 \text{ ф}$ из работы [4], в которой определено $\sigma_{\rho N}$ по данным из реакции (γ, ρ).

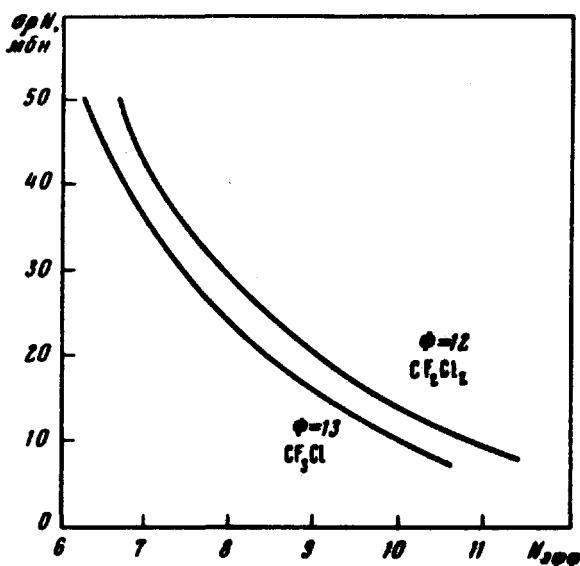


Рис. 3. Эффективное число нуклонов $N_{\text{эфф}}$ для фреона-12 и фреона-13 при $r_0 = 1,12 \text{ ф}$, $d = 0,545 \text{ ф}$

По результатам расчета полученное нами значение $N_{\text{эфф}}$ соответствует сечению взаимодействия ρ -мезона с внутриядерным нуклоном $\sigma_{\rho-N} = 30_{-8}^{+11} \text{ мбн}$. Результат согласуется с предсказаниями кварковой модели и данными по взаимодействию нейтрального ρ -мезона из процессов фоторождения [4] и недифракционного рождения π -мезонами на ядрах [5, 6].

Московский
инженерно-физический институт

Поступила в редакцию
4 октября 1974 г.

Литература

- [1] L. Byerly et al. Phys. Rev., D7, 637, 1973.
- [2] R.L. Eisner et al. Phys. Rev., 164, 1699, 1967.
- [3] В.Л.Коротких. Рождение резонансов на ядрах пионами высоких энергий. Изд. МГУ, 1973.
- [4] H. Alvensleben et al. Nucl. Phys., B18, 333, 1970.
- [5] А.В.Арефьев и др. ЯФ, 19, 600, 1974.
- [6] B.S. Chaudhary et al. Nucl. Phys., B67, 333, 1973.