

1025



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Лаборатория ядерных проблем

Ю.А. Батусов, С.А. Бунятов, В.М. Сидоров, В.А. Ярба

P-1026

РЕАКЦИЯ $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + n$
ПРИ ЭНЕРГИИ 240 МЭВ
И $(\pi - \pi)$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Ю.А. Батусов, С.А. Бунятов, В.М. Сидоров, В.А. Ярба

P-1026

РЕАКЦИЯ $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + n$
ПРИ ЭНЕРГИИ 240 МЭВ
И $(\pi - \pi)$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

Дубна 1962 год

Эксперименты по изучению реакций $\pi N \rightarrow \pi\pi N$ позволили получить в последние годы важные сведения о взаимодействиях π^- -мезонов с π^- -мезонами. В области высоких энергий был открыт целый ряд быстро распадающихся частиц или $(\pi - \pi)$ -резонансов; изучение этих реакций в области низких энергий позволило определить некоторые параметры $(\pi - \pi)$ -взаимодействия в S -состоянии. Важным средством для получения сведений о характере взаимодействия между частицами, которые образуются в той или иной реакции является изучение распределения по относительным энергиям этих частиц.

В настоящей работе методом фотоэмульсионных камер изучалась реакция



при средней энергии первичных π^- -мезонов (240 ± 15) Мэв. Детально исследовался спектр масс $(\pi^+ \pi^-)$ -системы в интервале $(280 - 350)$ Мэв. Предварительные результаты сообщались в работе ^{/1/}. К настоящему времени зарегистрировано 255 случаев при среднем сечении реакции $\sim 0,1$ мб ^{/1/}. Поиск событий, соответствующих реакции (1), проводился по останковкам π^+ -мезонов; критерии отбора описаны в работе ^{/2/}. В 85% случаев оба π^- -мезона останавливались в камерах и энергия их определялась по пробегу. В остальных случаях π^- -мезон выходил за пределы камеры и энергия его определялась по ионизации. Точность измерения массы $(\pi^+ \pi^-)$ -системы составляла в среднем $(1,5 - 3,0)$ Мэв. Таким образом, в изучаемом нами спектре можно было наблюдать довольно узкие аномалии.

Спектр масс $(\pi^+ \pi^-)$ -системы в сравнении с фазовым объемом, подсчитанным с учетом разброса энергий первичных π^- -мезонов, для всех событий, зарегистрированных в камерах, представлен на рис. 1. Для исключения случайности при выборе интервала гистограммы была построена идиограмма. Кривая фазового объема и гистограммы нормированы на одинаковую площадь. Как видно из рис. 1, экспериментальное распределение систематически смещено по сравнению с фазовым объемом в сторону больших значений масс. Для выяснения зависимости квадрата матричного элемента реакции $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + n$ от энергии $(\pi^+ \pi^-)$ -системы экспериментальные данные были разделены на величины фазового объема в соответствующих точках. Результат деления представлен на рис. 2. Из рисунка видно, что матричный элемент растет по мере увеличения энергии $(\pi^+ \pi^-)$ -системы и не совпадает с фазовым объемом (вероятность согласия по χ^2 -критерию меньше 1%). Полученное отклонение спектра масс от статистического распределения трудно объяснить $(\pi - N)$ взаимодействием. Так, например, спектр масс $(\pi^+ \pi^-)$ -системы от реакции $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + n$ рассчитанный по изобарной модели ^{/3/}, учитывающей $(\pi - N)$ -взаимодействие, практически не отличается при наших энергиях от статистического распределения. Поэтому причиной сдвига спектра $(\pi^+ \pi^-)$ -системы в сторону больших значений масс, по-видимому, является взаимодействие π^- -мезонов в конечном состоянии. Как было показано в работах ^{/4/} π^- -мезоны в рассматриваемой нами области энергий образуются преимущественно в состоянии с изотопическим спином $T_{\pi\pi} = 0$.

Детальное изучение поведения системы двух π^- -мезонов в области низких энергий

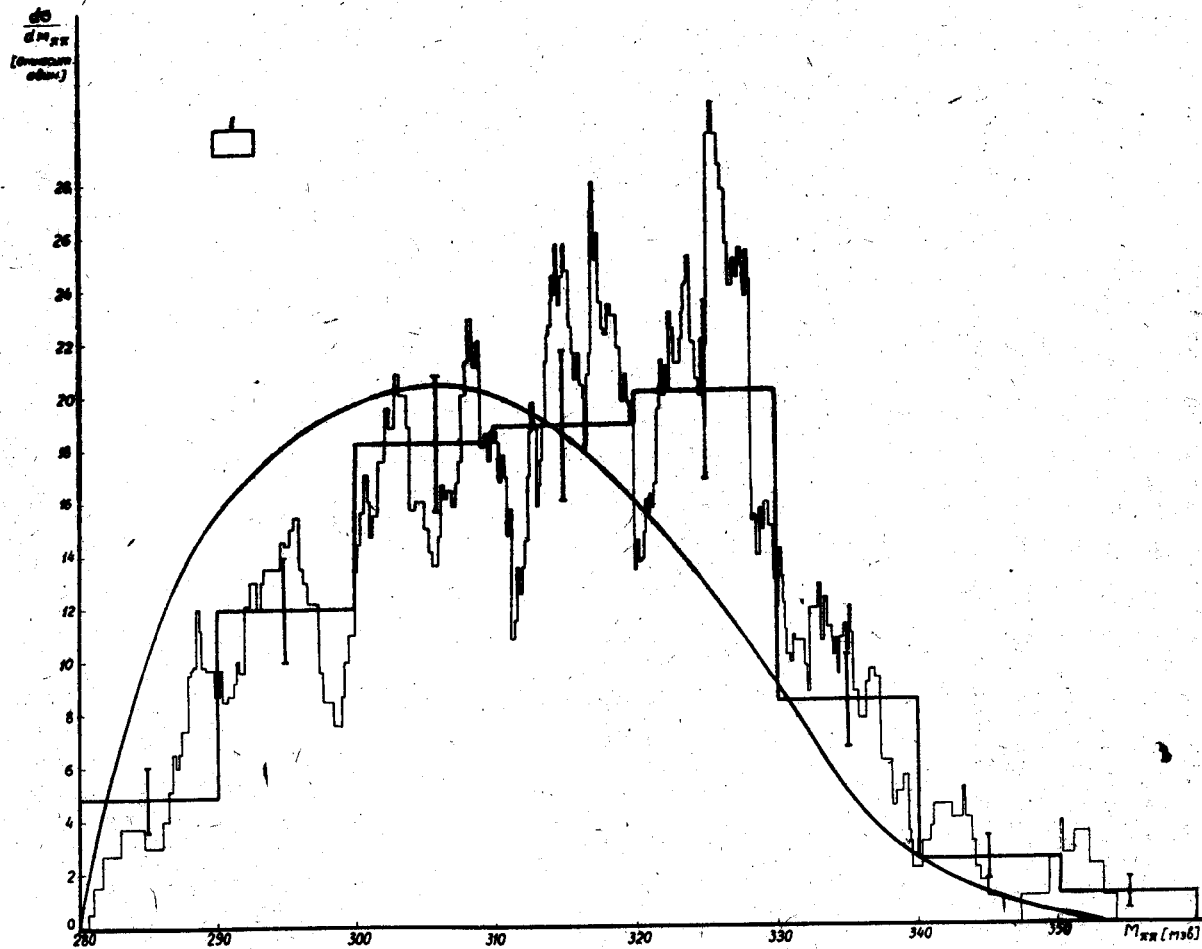


Рис. 1. Спектр масс ($\pi^+ \pi^-$) -системы от реакции $\pi^- + p \rightarrow \pi^+ + \pi^- + p$ (255 случаев).
 Гистограмма и идиограмма - эксперимент, сплошная кривая - фазовый объем.

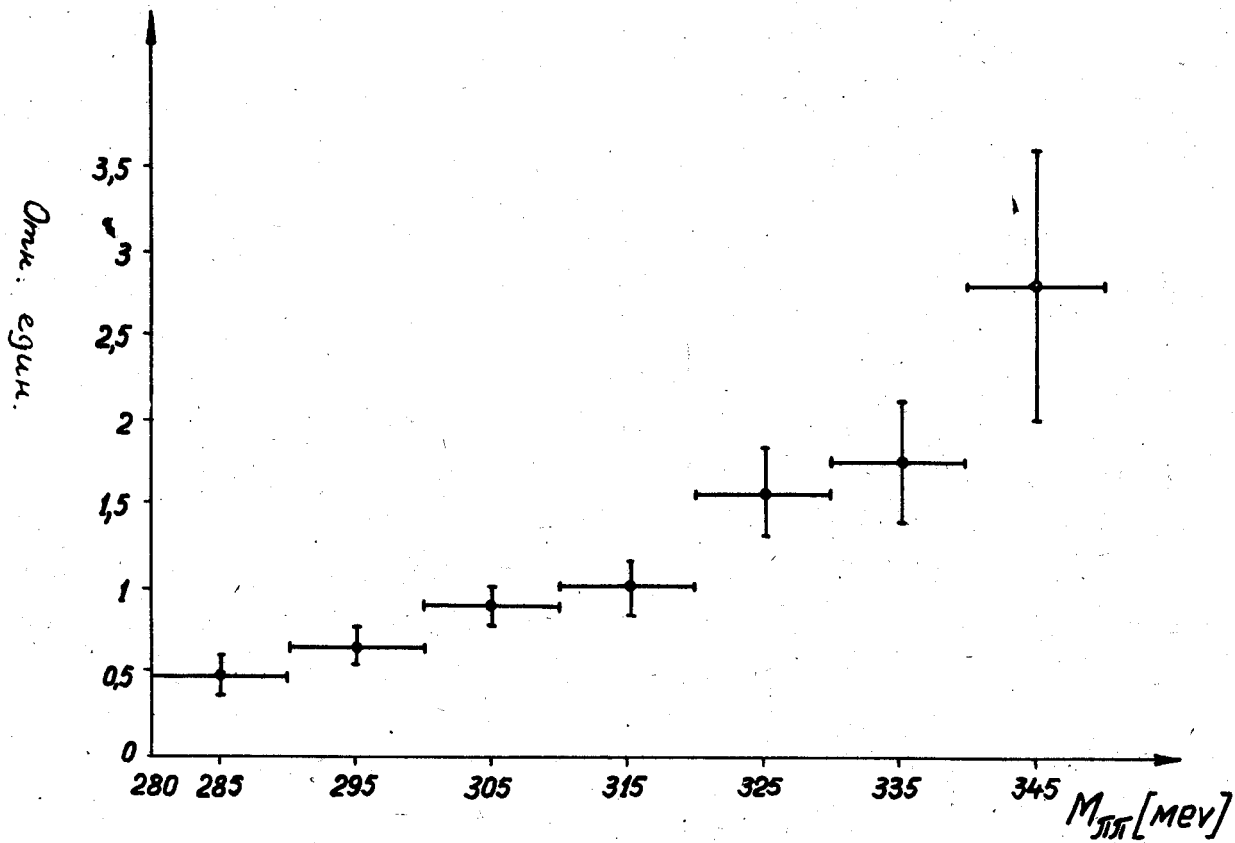


Рис. 2. Результат деления экспериментального распределения по массе ($\pi^+ \pi^-$) -системы на фазовый объем.

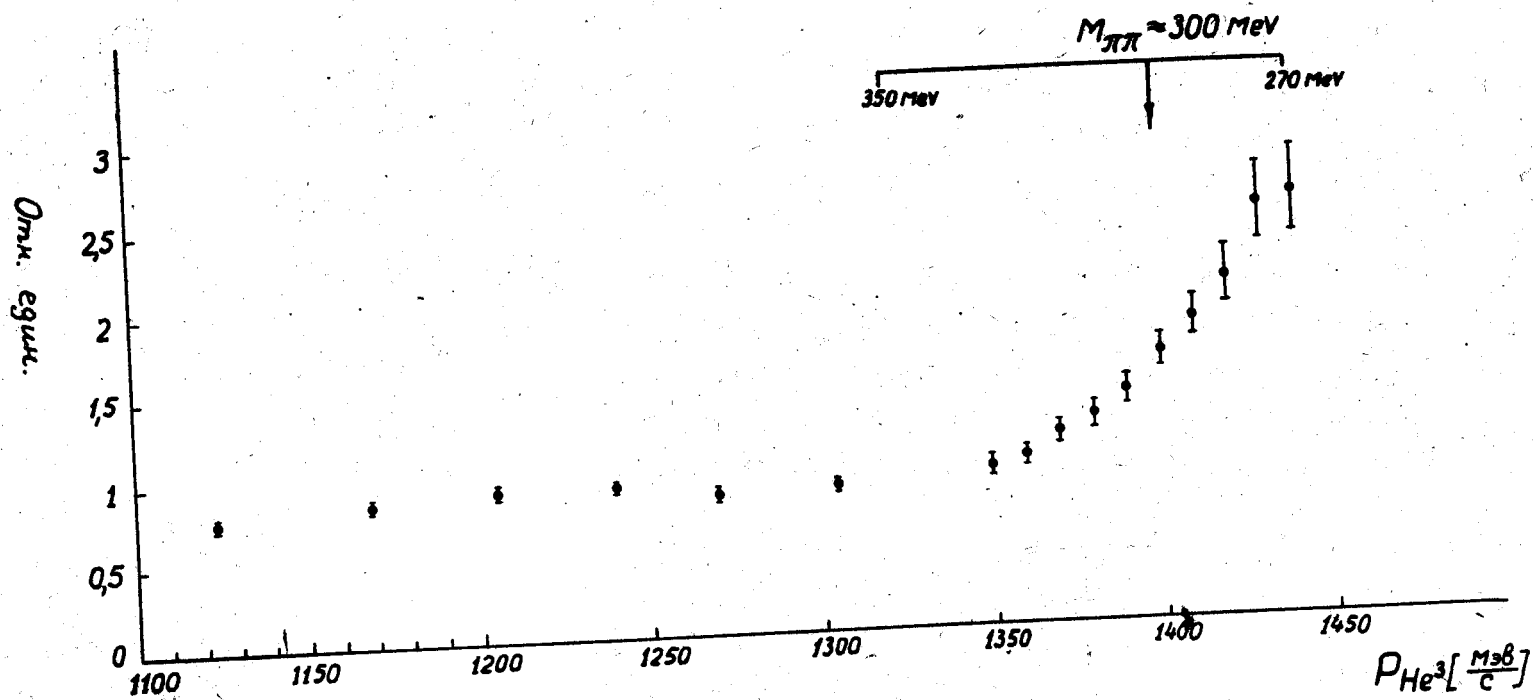


Рис. 3. Результат деления экспериментальных данных из работы /6/ фиг. 2 на фазовый объем