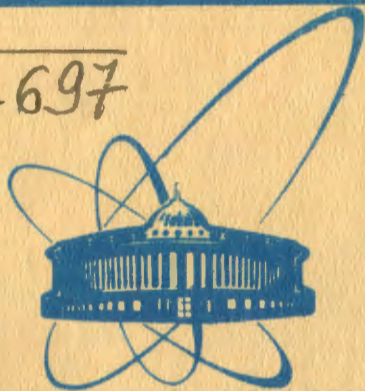


A-697



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

6441/2-81

28/11-81

P1-81-680

А.И.Аношин, Б.З.Белашев, В.Б.Любимов,
Л.М.Сороко, М.К.Сулейманов, А.П.Чеплаков

АНАЛИЗ СПЕКТРОВ ЭФФЕКТИВНЫХ МАСС
($\pi^{\pm} p$) ПАР В $\pi^{-12}C$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

ПРИ ПОМОЩИ ФУРЬЕ-АЛГОРИТМА

1981

ВВЕДЕНИЕ

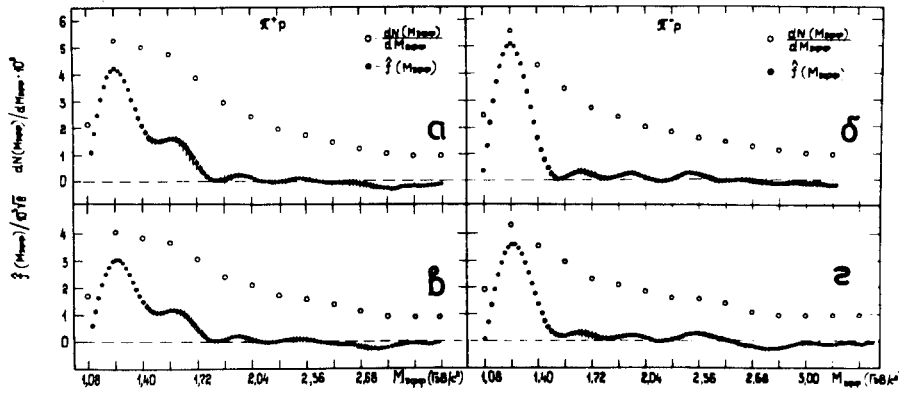
В настоящей работе исследуются спектры эффективных масс $(\pi^{\pm}p)$ пар в $\pi^{-12}\text{C}$ -взаимодействиях для $P_{\pi^{-}} = 40$ ГэВ/с при помощи Фурье-алгоритма/1/. Для комбинирования (πp) пар использовались две схемы отбора вторичных π -мезонов. В первой схеме в (πp) -комбинации включались все π -мезоны в событиях, а во второй были исключены π -мезоны с максимальным значением порядка кумулятивности p_c для π -мезонов в событии / p_c -мезоны/. Здесь $p_c = \frac{E-p_{\parallel}}{M_N}$ - порядок кумулятивности; E , p_{\parallel} - полная энергия и продольный импульс π -мезона; M_N - масса нуклона. В работе исследовалось влияние p_c -мезонов, несущих наибольшую информацию о мишени /2/, на рождение барионных резонансов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

На основе анализа стереофотоснимков с 2-метровой пропановой камеры ЛВЭ ОИЯИ, облученной пучком π^{-} -мезонов с $P_{\pi^{-}} = 40$ ГэВ/с серпуховского ускорителя, было получено 8642 $\pi^{-12}\text{C}$ -взаимодействий, в которые не входят взаимодействия π^{-} -мезонов с квази-свободными нуклонами ядра углерода. Отобранным при помощи методики/3/ событиям соответствовало сечение $\sigma_{\text{ин}} = 87,5 \pm 1,0$ мб. Для $(\pi^{\pm}p)$ пар из отобранных событий были получены распределения по эффективной массе

$$M_{\text{эфф.}} = \sqrt{m_p^2 + m_{\pi}^2 + 2(E_p E_{\pi} - p_p p_{\pi} \cos \theta)},$$

где m_p и m_{π} - массы протона и π -мезона; E_p и E_{π} - их полные энергии в л.с.; p_p и p_{π} - абсолютные значения импульсов в л.с.; θ - угол между импульсами протона и π -мезона в л.с. Протоны отбирались с импульсом от 140 до 700 МэВ/с. Одновременно были получены распределения по $M_{\text{эфф.}}(\pi^{\pm}p)$ пар и для второй схемы отбора π -мезонов. На рисунке /а-г/ представлены экспериментальные распределения /светлые точки/, граница которых показана пунктирной линией. Статистика в каждом канале распределения составляла более 10^3 пар на канал.



Спектры эффективных масс ($\pi^\pm p$) пар $\frac{dN(M_{\text{эфф}})}{dM_{\text{эфф}}}$ (o) и их оценки $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$ (•) для двух схем отбора π -мезонов.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ

Обработка спектров эффективных масс (πp) пар в $\pi^{-12}\text{C}$ -взаимодействиях традиционными методами затруднена из-за отсутствия информации о структуре спектров и фоне. Недостаточна информация и о функции приборного уширения. Поэтому для обработки спектров был использован вариант фурье-алгоритма, наименее чувствительный к перечисленным факторам. С этой целью к распределению $\frac{dN(M_{\text{эфф}})}{dM_{\text{эфф}}}$ добавляют начальную точку со значением 1000; спектр сдвигают вправо по оси эффективных масс на его длину и симметризируют относительно добавленной точки. Полученный спектр симметризируют относительно начала координат. Анализу подвергают спектр, размещенный на центрированном относительно начала координат интервале эффективных масс из 512 отсчетов, оставшимся точкам которого приписывают значение последней точки исходного распределения $\frac{dN(M_{\text{эфф}})}{dM_{\text{эфф}}}$. Из полученного спектра вычитают среднее, переходят к фурье-образу спектра, который умножают на функцию $e^{0,38|\omega| - 0,0172\omega^2}$ и путем обратного преобразования Фурье получают оценку распределения $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$, интерполированную на восемь точек в отсчетном интервале.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты обработки представлены на рисунке а-г /темные точки/. Рисунки а,б соответствуют ($\pi^\pm p$) парам для первой схемы

π -мезонов, а рис. в,г - ($\pi^\pm p$) парам для второй схемы. Оценку точности $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$ получают, разыгрывая по методу Монте-Карло исходное распределение и фиксируя соответствующие изменения в оценке распределения, по которым вычисляют среднее значение и среднеквадратичное отклонение в каждой отсчетной точке. В оценке $\hat{f}(M_{\text{эфф}})(\pi^+ p)$ пар имеются два пика при $M_{\text{эфф}} = 1,240$ ГэВ/с и $M_{\text{эфф}} = 1,600$ ГэВ/с², отождествляемые нами с известными барионными резонансами $\Delta^{++}(1,232)$ и $\Delta^{++}(1,650)$. В оценке $\hat{f}(M_{\text{эфф}})(\pi^- p)$ пар обнаружен один пик с $M_{\text{эфф}} = 1,240$ ГэВ/с², сопоставляемый известному $\Delta^0(1,232)$ резонансу. В таблице приведены отношения максимумов выделенных пиков в оценках $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$. A_1 - значение $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$ в максимуме для первой схемы отбора π -мезонов, а A_2 - соответственно для второй схемы.

Таблица

1	$\frac{A_1[\Delta^{++}(1,232)]}{A_2[\Delta^{++}(1,232)]}$	$1,44 \pm 0,01$	5	$\frac{A_2[\Delta^0(1,232)]}{A_2[\Delta^{++}(1,232)]}$	$1,20 \pm 0,01$
2	$\frac{A_1[\Delta^{++}(1,650)]}{A_2[\Delta^{++}(1,650)]}$	$1,39 \pm 0,04$	6	$\frac{A_1[\Delta^{++}(1,232)]}{A_1[\Delta^{++}(1,650)]}$	$2,75 \pm 0,21$
3	$\frac{A_1[\Delta^0(1,232)]}{A_2[\Delta^0(1,232)]}$	$1,42 \pm 0,01$	7	$\frac{A_2[\Delta^{++}(1,232)]}{A_2[\Delta^{++}(1,650)]}$	$2,58 \pm 0,28$
4	$\frac{A_1[\Delta^0(1,232)]}{A_1[\Delta^{++}(1,232)]}$	$1,20 \pm 0,01$			

ОБСУЖДЕНИЕ

Для всех исследуемых спектров применялась единая процедура обработки, при которой параметр алгоритма $\Gamma = 0,76$ ГэВ/с² превышал ширины резонансов $\Delta^{++}(1,232)$ и $\Delta^{++}(1,650)$, равные примерно 0,115 ГэВ/с² и 0,140 ГэВ/с². Это позволило значительно увеличить вклад этих резонансов по сравнению с более широким фоном в оценке $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$. Сравнивались спектры $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$ для двух схем отбора π -мезонов, входящих в ($\pi^\pm p$) пары. Из рисунка и таблицы видно, что исключение π_c -мезонов из ($\pi^\pm p$) пар приводит к равномерному понижению $\hat{f}(M_{\text{эфф}})$ на 30% без изменения формы спектра. Известно, что средняя множественность π^+ - и π^- -мезонов по отдельности в $\pi^{-12}\text{C}$ -взаимодействиях при $P_{\pi^-} = 40$ ГэВ/с примерно равна 3, и исключение любого π -мезона уменьшает $\frac{dN(M_{\text{эфф}})}{dM_{\text{эфф}}}$ на 30%. Поэтому полученный результат интерпретиру-

ется как указание на отсутствие особой связи между появлением π_c -мезонов и рождением барионных резонансов.

ВЫВОДЫ

В спектре эффективных масс (π^+p) пар обнаружен дублет, компоненты которого отождествляются с известными Δ^{++} изобарами эффективных масс 1,232 и 1,650 ГэВ/с². В спектре эффективных масс (π^-p) пар выделен пик, сопоставляемый известному резонансу Δ^0 изобаре с эффективной массой 1,232 ГэВ/с². Исключение из парных комбинаций (πp) π -мезонов с максимальным в каждом событии порядком кумулятивности / π_c -мезоны/ уменьшает сечения рождения всех наблюдаемых изобар примерно на 30%. Это может интерпретироваться как указание на то, что π_c -мезоны не влияют на форму спектра эффективных масс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аношин А.И. и др. ОИЯИ, Р1-81-679, Дубна, 1981.
2. Аношин А.И. и др. ОИЯИ, Р1-80-716, Дубна, 1980.
3. Абдурахимов А.У. и др. ЯФ, 1972, 16, с.989; Ангелов Н. и др. ЯФ, 1977, 25, с.1013.

Рукопись поступила в издательский отдел
30 октября 1981 года.