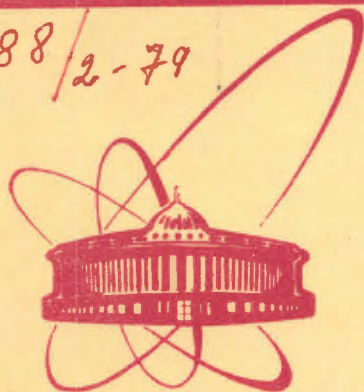


5188/2-79



Объединенный
институт
ядерных
исследований
Дубна

A-646

17/12-79
P1 - 12619

Н.С.Ангелов, В.Г.Гришин, Р.А.Кватадзе

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МНОГОПИОННЫХ СИСТЕМ,
ОБРАЗОВАННЫХ В π^-p И π^-n -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
ПРИ $P = 40$ ГэВ/С

1979

P1 - 12619

Н.С.Ангелов, В.Г.Гришин, Р.А.Кватадзе *

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МНОГОПИОННЫХ СИСТЕМ,
ОБРАЗОВАННЫХ В π^-p И πn -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
ПРИ $P = 40$ ГэВ/С

Направлено в ЯФ

* Московский государственный университет
им. М.В.Ломоносова

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Ангелов Н.С., Гришин В.Г., Кватадзе Р.А. P1 - 12619

Изучение свойств многопионных систем, образованных в π^-p - и π^-n -взаимодействиях при $p = 40$ ГэВ/с

Исследуются свойства многопионных систем, образованных в π^-p - и π^-n -взаимодействиях при $P = 40$ ГэВ/с. Получено, что в инклюзивных реакциях поперечный импульс ($m\pi$)-систем в основном определяется значением эффективной массы системы и слабо зависит от ее заряда и типа мишени (p, n). Такие же закономерности наблюдаются и в полуинклюзивных реакциях с фиксированным числом вторичных заряженных частиц.

Показано, что зависимости неинвариантных дифференциальных сечений от поперечной энергии двухпионных систем удовлетворительно описываются экспонентой: $\exp[-(E_{\perp} - M)/T]$, с $T = /120-130/$ МэВ. Значение параметра T слабо зависит от заряда и эффективной массы системы.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1979

Angelov N.S., Grishin V.G., Kvatadze R.A. P1 - 12619

Investigation of Properties of Many-Pion Systems in π^-p and π^-n Interactions at $p = 40$ GeV/c

Properties of many-pion systems are studied in π^-p and π^-n interactions at $P = 40$ GeV/c. It has been found that in inclusive reactions the transverse momentum of the ($m\pi$) system is mainly determined by the effective mass of the system and is weakly dependent on its charge and on the target type (p, n). Similar properties are observed in semi-inclusive reactions with fixed numbers of charged secondaries.

It is also shown that the dependences of noninvariant cross sections on the transverse energy of two-pion systems are satisfactorily described by the exponential function $\exp[-(E_{\perp} - M)/T]$ with $T = (120-130)$ MeV. The T values weakly depend on the charge of the system and on its effective mass.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1979

§ 1. ВВЕДЕНИЕ

Изучение свойств многопионных систем, образованных в соударениях адронов, интересно по нескольким причинам. Например, важно знать, насколько рождение резонансов влияет на свойства ($m\pi$)-систем. Известно, что при высоких энергиях происходит обильное образование резонансов, продукты распада которых составляют примерно /50-80/% от наблюдаемых в конечном состоянии частиц. С другой стороны, резонансы трудно выделить на фоне случайных комбинаций, что обусловлено ростом числа случайных комбинаций с увеличением множественности вторичных адронов. Поэтому сравнение свойств резонансов и многопионных систем может дать полезную информацию о том, какие характеристики ($m\pi$)-систем обусловлены рождением резонансов и какие отражают более общие закономерности процесса множественной генерации частиц.

Кроме того, изучение поведения ($m\pi$)-систем важно для проверки теоретических моделей и планирования новых экспериментов на ускорителях.

В работах^{1,2/} для pp - и π^-p -взаимодействий было показано, что средний поперечный импульс многопионных систем растет с ростом эффективной массы системы и слабо зависит от заряда и числа частиц в ней.

В данной работе изучаются свойства ($m\pi$)-систем, образованных в инклюзивных и полуинклюзивных реакциях следующих типов:

$\pi^-p \rightarrow \pi + X$	($Q = -1, +1$),	/1/
$\pi^-p \rightarrow 2\pi + X$	($Q = -2, 0, +2$),	/2/
$\pi^-p \rightarrow 3\pi + X$	($Q = -3, -1, +1, +3$),	/3/
$\pi^-p \rightarrow 4\pi + X$	($Q = -4, -2, 0, +2, +4$),	/4/
$\pi^-n \rightarrow \pi + X$	($Q = -1, +1$),	/5/

$$\pi^- p \rightarrow 2\pi + X \quad (Q = -2, 0, +2), \quad /6/$$

$$\pi^- p \rightarrow 3\pi + X \quad (Q = -3, -1, +1, +3), \quad /7/$$

$$\pi^- p \rightarrow 4\pi + X \quad (Q = -4, -2, 0, +2, +4), \quad /8/$$

при энергии 40 ГэВ / Q - полный заряд (mπ)-системы/.

Исследовались распределения многопионных систем по поперечному импульсу (P_{\perp}) и продольной быстрой в с.ц.м. ($Y^* = \frac{1}{2} \ln(E^* + P_{\parallel}^*) / (E^* - P_{\parallel}^*)$).

Экспериментальный материал получен при обработке снимков с двухметровой пропановой (C_3H_8) пузырьковой камеры ЛВЭ ОИЯИ, облученной π^- -мезонами с импульсом 40 ГэВ/с на серпуховском ускорителе ИФВЭ. Поскольку камера была наполнена пропаном, имелась возможность одновременного изучения как $\pi^- p$ -, так и $\pi^- p$ -взаимодействий /на квазисвободных нейтронах ядра углерода/. Методические вопросы, связанные с обработкой пленочной информации, отбором и идентификацией типа взаимодействия, изложены в работах /3-5/. Отметим лишь, что все вторичные заряженные частицы, за исключением протонов в интервале импульсов $0,15 \text{ ГэВ/с} \leq P_{\text{лаб.}} \leq 0,7 \text{ ГэВ/с}$, считались пионами. В этом случае примесь неидентифицированных протонов среди вторичных положительных частиц составляет $\approx 15\%$, а примесь K^{\pm} -мезонов и Σ^{\pm} -гиперонов не превышает 4-5% /4,5/.

Приведенные в работе результаты получены на основе анализа $\approx 17000 \pi^- p$ - и $\approx 6000 \pi^- p$ -неупругих взаимодействий.

§ 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МНОГОПИОННЫХ СИСТЕМ, ОБРАЗОВАННЫХ В $\pi^- p$ - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ, ПО ПОПЕРЕЧНОМУ ИМПУЛЬСУ

Как уже отмечалось, средний поперечный импульс многопионных систем в основном определяется ее эффективной массой и не зависит от заряда системы /2/. Приведем результаты анализа самих распределений (mπ)- систем по поперечному импульсу в зависимости от Q. На рис.1 представлены распределения по P_{\perp} двухпионной системы для всех эффективных масс при разных зарядах. Видно, что в пределах экспериментальных ошибок эти спектры не зависят от Q. Здесь и далее на графиках будут приводиться только отдельные характерные ошибки */.

* Ошибки, указанные на графиках, только статистические. Систематические ошибки, связанные в основном с примесью протонов, мы оцениваем в /1-2%/.

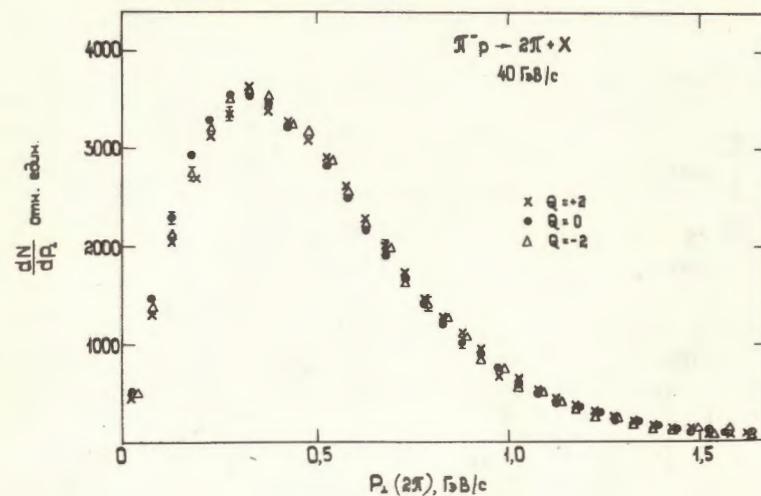


Рис.1. Распределение двухпионных систем по поперечному импульсу при разных зарядах системы.

Аналогичный результат получен для трех- и четырехпионных систем.

Распределение (mπ)- систем по поперечному импульсу при фиксированном значении их эффективных масс слабо зависит от числа пионов в системе. Для иллюстрации на рис.2 показано распределение по P_{\perp} для (2π) - и (3π) - систем в области эффективной массы $0,6 \text{ ГэВ} \leq M_{\text{эфф}}(m\pi) \leq 0,9 \text{ ГэВ}$.

Для всех эффективных масс распределения многопионных систем по поперечному импульсу зависят от числа частиц в системе. На рис.3 представлены распределения по P_{\perp} (2π) и (4π) - систем для всех эффективных масс. Видно, что с увеличением m максимум в распределении по поперечному импульсу сдвигается в сторону больших значений P_{\perp} . Это связано с ростом доли систем с большими эффективными массами при увеличении числа пионов в системе.

Таким образом, не только средний поперечный импульс, но и сами распределения (mπ)- систем по P_{\perp} не зависят от заряда системы и при одинаковых значениях эффективной массы слабо зависят от m.

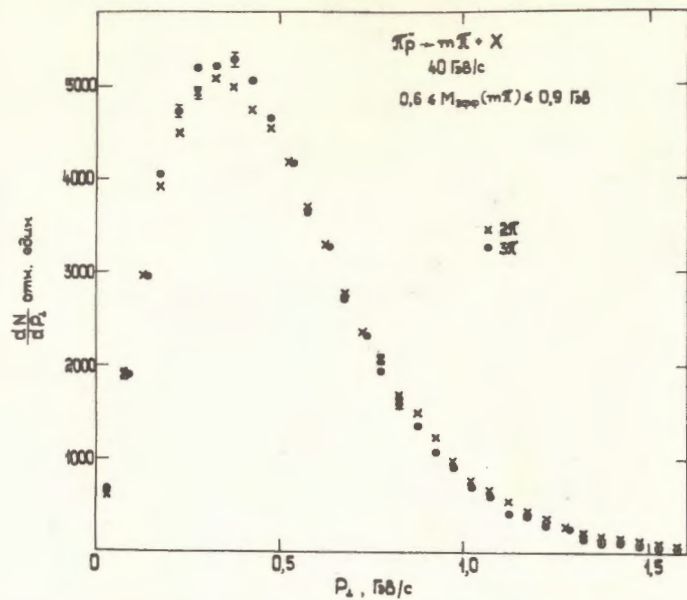


Рис.2. Распределение (2π) - и (3π) - системы по поперечному импульсу.

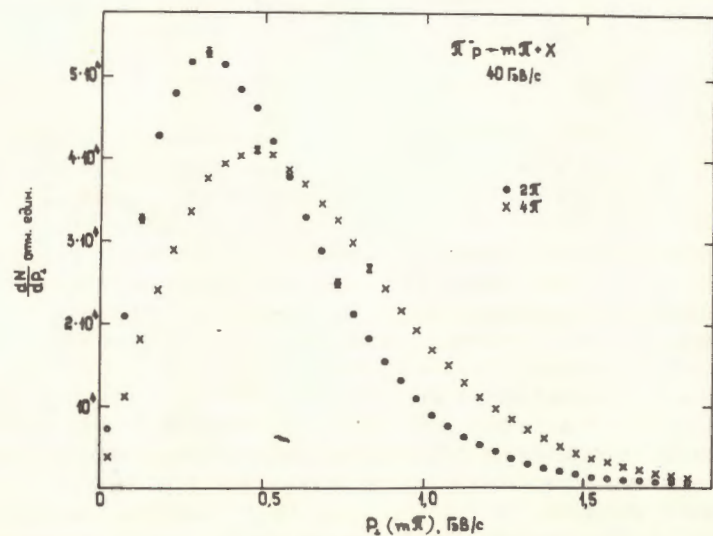


Рис.3. Распределение двух и четырехпионных систем по P_{\perp} .

Распределения π - мезонов и (2π) - систем по Y^* представлены на рис.4. Спектр для пионов значительно шире $[-3,1 \leq Y^* \leq +3,9]$, чем для (2π) - систем $[-2,1 \leq Y^* \leq 2,5]$, то есть, с увеличением числа частиц в системе их распределения по продольной быстрой сужаются. Такая же картина наблюдается и для трех- и четырехпионных систем. Следовательно, при $m = 2, 3, 4$ большая часть $(m\pi)$ - систем падает в области $|Y^*| \leq 1$, что для пионов соответствует центральной области.

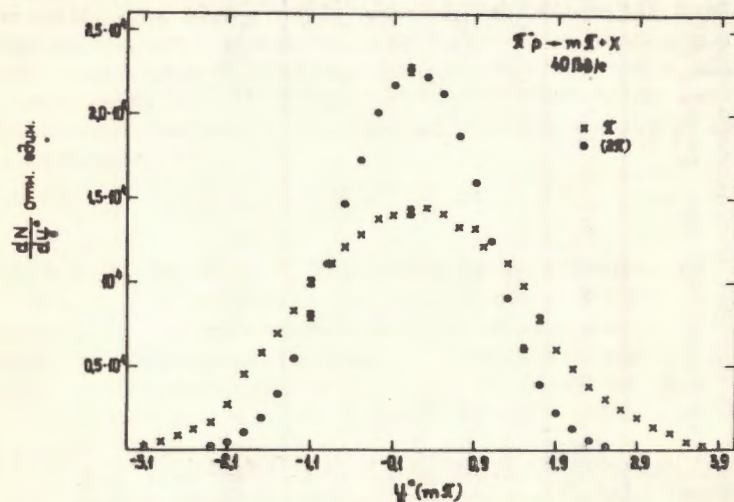


Рис.4. Распределение пионов и (2π) -систем по продольной быстрой.

Представляется интересным изучение поведения $(m\pi)$ -систем в полуинклюзивных реакциях, где число вторичных заряженных частиц (n_{ch}) фиксировано. Из-за малой статистики событий проведение детального анализа характеристик многопионных систем, как это делалось в инклюзивных реакциях, невозможно. Поэтому мы изучали только зависимость средних значений поперечных импульсов и эффективных масс $(m\pi)$ -систем от n_{ch} . В табл.1 представлены значения $\langle P_{\perp}(m\pi) \rangle$ и $\langle M_{эфф}(m\pi) \rangle$.

Таблица 1. Средние значения поперечных импульсов и эффективной массы ($\pi\pi$)-систем в зависимости от p_{ch} ($\pi^+\pi^-$ -взаимодействия при $p = 40$ ГэВ/с)

p_{ch}	$\langle p_{\perp}(\pi) \rangle / \text{ГэВ}/c$	$\langle p_{\perp}(2\pi) \rangle / \text{ГэВ}/c$	$\langle M_{эфф}(2\pi) \rangle / \text{ГэВ}$	$\langle p_{\perp}(3\pi) \rangle / \text{ГэВ}/c$	$\langle M_{эфф}(3\pi) \rangle / \text{ГэВ}$
4л	$0,572 \pm 0,009$	$0,581 \pm 0,005$	$1,233 \pm 0,012$	$0,670 \pm 0,012$	$2,280 \pm 0,025$
6л	$0,572 \pm 0,008$	$0,580 \pm 0,005$	$0,996 \pm 0,010$	$0,663 \pm 0,008$	$1,644 \pm 0,019$
8л	$0,565 \pm 0,009$	$0,540 \pm 0,005$	$0,876 \pm 0,009$	$0,649 \pm 0,007$	$1,596 \pm 0,013$
10л	$0,518 \pm 0,012$	$0,510 \pm 0,006$	$0,600 \pm 0,008$	$0,615 \pm 0,006$	$1,442 \pm 0,011$
≥ 12 л	$0,350 \pm 0,010$	$0,502 \pm 0,007$	$0,754 \pm 0,008$	$0,607 \pm 0,007$	$1,344 \pm 0,013$
Все события или (с $n_{ch} \geq 4$)	$0,366 \pm 0,005$	$0,558 \pm 0,004$	$0,923 \pm 0,007$	$0,632 \pm 0,005$	$1,556 \pm 0,010$

где $m = 1, 2, 3$ для $\pi^+\pi^-$ -взаимодействий. Видно, что с увеличением p_{ch} поперечный импульс и эффективная масса уменьшаются. Полученные значения среднего поперечного импульса при $\langle M_{эфф}(m\pi) \rangle$ в пределах ошибок совпадают с общей зависимостью $\langle p_{\perp} \rangle = f(M_{эфф}(m\pi))$ для инклюзивных реакций^{/2/}.

После обсуждения общих характеристик многопионных систем мы переходим к исследованию вопроса о влиянии рождения резонансов на свойство двухпионных систем. В работах^{/6-9/} было показано, что распределение резонансов (ρ, ω, f) по квадрату поперечного импульса хорошо аппроксимируется экспонентой:

$$\frac{dN}{dP_{\perp}^2} = A \cdot \text{EXP}(-B P_{\perp}^2), \quad /9/$$

с параметром наклона $B \approx 3,0 / \text{ГэВ}/c / ^{-2}$. Поэтому важно посмотреть, как ведут себя такие же распределения для двухпионных систем в области эффективных масс резонансов. Для этой цели строились распределения (2π)-систем в области ρ^0 -мезона $0,62 \text{ ГэВ} \leq M_{эфф}(2\pi) \leq 0,92 \text{ ГэВ}$ по квадрату поперечного импульса. Полученные спектры аппроксимировались выражениями /9/ и /10/

$$\frac{dN}{dP_{\perp}^2} = A_1 \cdot \text{EXP}(-B_1 P_{\perp}^2) + A_2 \cdot \text{EXP}(-B_2 P_{\perp}^2), \quad /10/$$

где A, B, A_1, B_1, A_2 и B_2 были свободными параметрами.

Результаты аппроксимации представлены в табл.2, из которой видно, что распределения двухпионных систем по квадрату поперечного импульса в области эффективной массы ρ^0 -мезона невозможно аппроксимировать одной экспонентой, как это имеет место для резонансов. Спектр dN/dP_{\perp}^2 хорошо описывается формулой /10/, где значения параметров равны $B_1 \approx 5,6 / \text{ГэВ}/c / ^{-2}$ и $B_2 \approx 2,2 / \text{ГэВ}/c / ^{-2}$. Надо отметить, что значения этих параметров для систем ($\pi^+\pi^+$), ($\pi^+\pi^-$) и ($\pi^-\pi^-$) в пределах ошибок совпадают, что указывает на то обстоятельство, что эти спектры нечувствительны к рождению ρ^0 -мезона ($\rho^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$). Однако следует учесть, что отношение числа ρ^0 -мезонов к общему числу ($\pi^+\pi^-$)-пар в этом интервале эффективных масс мало ($\approx 5\%$)^{/10/}.

В работе^{/6/} показано, что для описания распределений π^- -мезонов, образованных в $\pi^+\pi^-$ -взаимодействиях при $P = 16 \text{ ГэВ}/c$, по квадрату поперечного импульса также требуются две экспоненты, что связано с кинематикой распада резонансов. Поэтому появление двух наклонов в распределении двухпионных систем по P_{\perp}^2 , по-видимому, можно объяснить этим свойством одночастичных спектров.

Таблица 2. Результаты аппроксимации распределений $(\pi\pi)$ -систем в области ρ^0 -мезона по квадрату поперечного импульса (π^-p -взаимодействия с $p = 40$ ГэВ/с)

Тип системы	$V \pm \Delta V$ (ГэВ/с) ²	χ^2 ст.св.	$V_1 \pm \Delta V_1$ (ГэВ/с) ²	$V_2 \pm \Delta V_2$ (ГэВ/с) ²	χ^2 ст.св.
$\pi^+ \pi^+$	$3,25 \pm 0,03$	152/36	$5,5 \pm 0,6$	$2,5 \pm 0,2$	40/36
$\pi^+ \pi^-$	$3,35 \pm 0,02$	549/36	$5,6 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,1$	52/36
$\pi^- \pi^-$	$3,43 \pm 0,03$	192/36	$6,0 \pm 0,6$	$2,40 \pm 0,2$	37/36
2π	$3,33 \pm 0,01$	635/36	$5,6 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	45/36

§ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ $(\pi\pi)$ -СИСТЕМ, ОБРАЗОВАННЫХ В π^-p -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ $p = 40$ ГЭВ/С

В этом разделе мы приведем результаты изучения распределений многопионных систем, образованных в π^-p -взаимодействиях, и сравним их с аналогичными данными для π^-p -соударений.

Как и в случае π^-p -взаимодействия, средний поперечный импульс $(\pi\pi)$ -систем, образованных в π^-p -соударениях, растет с ростом эффективной массы систем и не зависит от ее заряда. На рис.5 для иллюстрации показана зависимость среднего поперечного импульса для (4π) -систем, образованных в π^-p -взаимодействиях, от эффективной массы при разных значениях заряда: $Q = -2, 0, +2$.

На рис.6 представлена зависимость среднего поперечного импульса от эффективной массы для двухпионных систем, образованных в π^-p - и π^-n -взаимодействиях. В пределах экспериментальных ошибок зависимость от типа мишени (p или n) отсутствует. Сами распределения $(\pi\pi)$ -систем по поперечному импульсу также не зависят от типа сталкивающихся частиц. Для примера, на рис.7 показано распределение (3π) -систем по P_{\perp} , образованных в π^-p - и π^-n -соударениях.

Таким образом, средний поперечный импульс многопионных систем растет с ростом эффективной массы и слабо зависит от ее заряда и типа мишени (p, n).

В табл.3 представлены средние значения поперечных импульсов и эффективных масс для пионов, двух- и трехпионных систем, образованных в π^-p -взаимодействиях, в зависимости от n_{ch} . С увеличением n_{ch} значения $\langle P_{\perp}(\pi\pi) \rangle$ и $\langle M_{эфф}(\pi\pi) \rangle$ уменьшаются, как в π^-p -взаимодействиях /см.табл.1/, исклю-

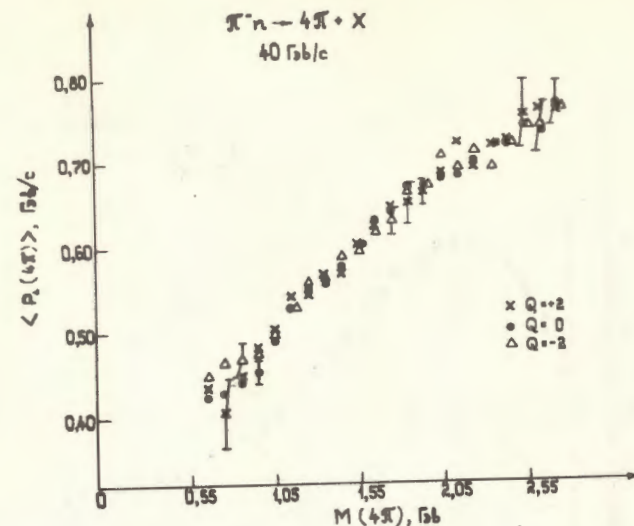


Рис.5. Зависимость среднего поперечного импульса от эффективной массы для четырехпионных систем при разных зарядах

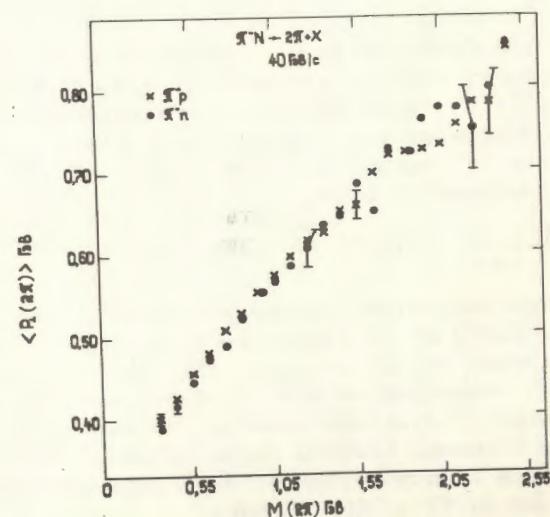


Рис.6. Зависимость среднего поперечного импульса от эффективной массы для (2π) -систем, образованных в π^-p и π^-n -взаимодействиях.

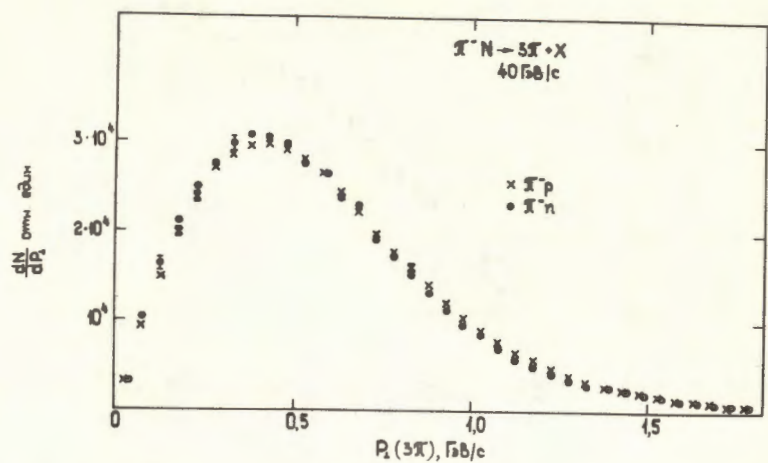


Рис. 7. Распределение (3π) -систем по поперечному импульсу

чением из этой общей зависимости являются реакции с $n_{ch} = 5$, в которых имеется примесь когерентных процессов.

В работах ^{12,11/} было показано, что зависимость неинвариантного дифференциального сечения для резонансов и многопионных систем от поперечной энергии ($E_{\perp} = \sqrt{P_{\perp}^2 + M^2}$) удовлетворительно описывается формулой:

$$\frac{1}{\pi E^*} \frac{d^2\sigma}{dE_{\perp}^2 dY^*} = A \cdot \text{EXP}[-(E_{\perp} - M)/T] m, \quad /11/$$

где T является параметром, слабо зависящим от типа и числа частиц в системе и от ее эффективной массы / $T \approx 120-130$ МэВ/.

Мы исследовали эту зависимость для (2π) -систем, образованных в $\pi\pi$ -взаимодействиях, в разных интервалах по эффективной массе. Полученные значения параметра $T \pm \Delta T$ и χ^2 на число степеней свободы представлены в табл. 4. Как видно, параметр T слабо зависит от заряда системы и от ее эффективной массы ($T \approx 120-130$ МэВ).

Такой же результат был получен в работе ^{12/}, где изучались значения параметра T для $(m\pi)$ -систем ($m = 1, 2, 3$), образованных в $\pi\bar{p}$ -взаимодействиях при $P = 40$ ГэВ/с.

Таблица 3. Средние значения поперечных импульсов и эффективной массы $(m\pi)$ -систем в зависимости от n_{ch} ($\pi\pi$ -взаимодействия при $p = 40$ ГэВ/с)

n_{ch}	$\langle P_{\perp}(2\pi) \rangle$ (ГэВ/с)	$\langle P_{\perp}(2\pi) \rangle$ (ГэВ/с)	$\langle M_{\pi\pi}(2\pi) \rangle$ (ГэВ)	$\langle P_{\perp}(3\pi) \rangle$ (ГэВ/с)	$\langle M_{\pi\pi}(3\pi) \rangle$ (ГэВ)
5 л	0,342±0,011	0,528±0,008	0,970±0,011	0,611±0,007	1,785±0,017
7 л	0,353±0,012	0,538±0,009	0,892±0,010	0,640±0,009	1,625±0,016
9 л	0,340±0,014	0,515±0,008	0,808±0,009	0,623±0,008	1,460±0,014
11 л	0,331±0,017	0,492±0,007	0,739±0,008	0,593±0,003	1,319±0,014
≥ 13 л	0,352±0,025	0,554±0,020	0,734±0,014	0,718±0,026	1,317±0,018
Все события (с $n_{ch} \geq 5$)	0,347 ± 0,009	0,524±0,005	0,871±0,008	0,634±0,006	1,481±0,010

Таблица 4. Значения параметра T для $(\pi\pi)$ систем в разных интервалах по эффективной массе (π^-p -взаимодействия при $p = 40$ ГэВ/с)

$M_{\text{эфф}}$ /ГэВ/	Тип системы	$T \pm \Delta T$ /МэВ/	$\chi^2/\text{ст.св.}$
0,3-0,62	$\pi^+\pi^+$	125 ± 2	24/48
	$\pi^+\pi^-$	120 ± 1	114/48
	$\pi^-\pi^-$	125 ± 1	53/48
0,62-0,92	$\pi^+\pi^+$	128 ± 2	36/48
	$\pi^+\pi^-$	129 ± 1	35/48
	$\pi^-\pi^-$	131 ± 1	55/48
0,92-1,2	$\pi^+\pi^+$	121 ± 3	75/48
	$\pi^+\pi^-$	122 ± 2	46/48
	$\pi^-\pi^-$	120 ± 3	56/48
1,2-1,5	$\pi^+\pi^+$	120 ± 4	29/36
	$\pi^+\pi^-$	124 ± 3	39/36
	$\pi^-\pi^-$	125 ± 3	39/36

Таким образом, значение параметра T практически не зависит ни от массы $(\pi\pi)$ -системы, ни от ее заряда и числа частиц в ней. Кроме того, значения T оказались одинаковыми для π^-p - и π^-p -взаимодействий.

Этот результат является неожиданным, так как большинство пионов, по-видимому, образуется от распадов резонансов, динамика рождения и кинематика распада которых существенно различаются в зависимости от P_{\perp}^2 и Y^* . Поэтому существование универсальной формы спектров $(\pi\pi)$ -систем по E_{\perp} с почти постоянным значением T ($T = 120-130$ МэВ) требует дополнительного анализа данных для выяснения его происхождения: или мы имеем дело со статистическим распределением пионов, или это - "случайная игра" кинематики.

§ 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения свойств многопионных систем $/m = 1,2,3,4/$, образованных в π^-p - и π^-p -взаимодействиях при $P = 40$ ГэВ/с, получены следующие результаты:

1. В инклюзивных и полуинклюзивных реакциях поперечный импульс $(\pi\pi)$ -систем в основном определяется значением эффективной массы и слабо зависит от ее заряда и типа мишени (p, n).

2. Распределение двухпионных систем в области эффективной массы $(\pi\pi)$ -мезона по квадрату поперечного импульса невозможно описать одной экспонентой. Для описания этого спектра требуется две экспоненты с наклонами:

$$V_1 = 5,6 / \text{ГэВ/с}^{-2} \text{ и } V_2 = 2,2 / \text{ГэВ/с}^{-2}$$

3. Показано, что зависимости неинвариантных дифференциальных сечений от поперечной энергии $(\pi\pi)$ -систем, образованных в π^-p -взаимодействиях, удовлетворительно аппроксимируются $\text{EXP}[-(E_{\perp}-M)/T]$, где значение параметра T слабо зависит от заряда и эффективной массы системы $/T = 120-130$ МэВ/. Аналогичный результат был получен ранее для π^-p -взаимодействий^{12/}.

Авторы признательны участникам Сотрудничества по исследованиям множественных процессов с помощью двухметровой пропановой камеры за полезные обсуждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. P.Stix et al., Phys.Rev.D, 1977, v.16, p.558.
2. Ангелов Н.С. и др. ОИЯИ, P1-12110, Дубна, 1979.
3. Абдурахимов А.У. и др. ОИЯИ, 1-6967, Дубна, 1973.
4. Абдурахимов А.У. и др. ЯФ, 1973, т.18, с.545.
5. Абдурахимов А.У. и др. ЯФ, 1971, т.18, с.1251.
6. H.Laven et al., Nucl.Phys., B121 (1977), p.210.
7. G.Jancso et al., Nucl.Phys., B124 (1977), p.1.
8. D.Fong et al., Phys.Lett., B60 (1975), p.124.
9. Ангелов Н.С. и др. ОИЯИ, P1-9810, Дубна, 1976.
10. Wilkelman et al., Phys.Lett., B56 (1975), p.101.
11. Ангелов Н.С. и др. ЯФ, т.25, 1977, с.117.
12. J.Bartke et al., Nucl. Phys., B120 (1977), p.14.

Рукопись поступила в издательский
отдел 4 июля 1979 года.