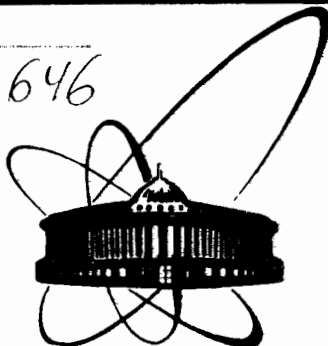


A-646



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

P1-82-908

Н.Ангелов, Н.Ахабабян, В.Г.Гришин

СРАВНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ОБЛАСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ
ВТОРИЧНЫХ ПИОНОВ, ОБРАЗОВАННЫХ
В π^-N - И π^-C -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ
ПРИ $P \approx 40$ ГэВ/с,
В РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОТСЧЕТА

Направлено в "Болгарский физический журнал"

1982

1. ВВЕДЕНИЕ

Обнаруженная зависимость пространственно-временных характеристик области излучения вторичных отрицательных пионов, образованных в адрон-нуклонных и адрон-ядерных взаимодействиях, от системы отсчета дает возможность более детального изучения структуры этой области^{/1,2/}. В работе^{/3/} было показано, что сопоставление корреляции тождественных частиц в различных системах отсчета позволяет выделить систему, в которой имеет место кинематическая симметрия рассматриваемого процесса. Такой подход дает дополнительную информацию о динамике множественного образования частиц и о некоторых закономерностях релятивистских изменений пространственно-временных характеристик этих процессов^{/4/}.

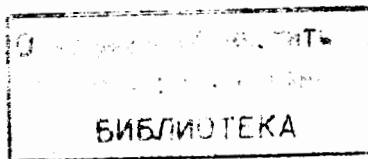
Анализ экспериментальных данных по образованию π^- -мезонов в реакции типа



при 40 ГэВ/с^{/5/} подтвердил в общих чертах теоретически предсказанные экстремумы зависимостей пространственных компонент l_i ($i = x, z, y$) области излучения отрицательных пионов от лоренц-фактора γ движущейся системы отсчета. При различных ограничениях на компоненты импульсов и углы вылета пары пионов в $l_i = l(\gamma)$ проявляются экстремумы, которые, как правило, смещены относительно с.ц.и. πN в сторону кварковой системы отсчета. Полученные результаты можно интерпретировать как проявление кварковой структуры взаимодействующих адронов при множественном образовании частиц.

Однако экспериментальные зависимости $l_i = l(\gamma)$ оказались намного сложнее, чем предсказанные в простой модели, лежащей в основе теоретического рассмотрения. В связи с этим представляет интерес исследование аналогичных зависимостей для других процессов и типов вторичных частиц.

В настоящей работе мы продолжаем начатые в^{/5/} исследования, изучая образование вторичных пионов в следующих процессах:



при 40 ГэВ/с*. Методические проблемы, связанные с обработкой этих событий, зарегистрированных в 2-метровой пропановой пузырьковой камере ЛВЗ ОИЯИ, представлены в [6]. Надо специально отметить, что идентификация π^+ -мезонов в рассматриваемых процессах проводится только до $p_{\pi^+} \leq 0,7$ ГэВ/с в л.с. координат, поэтому среди всех π^+ -мезонов имеется "примесь" протонов - около 14%.

Пусть в соответствии с [3,5] область излучения имеет пространственно-временные параметры R , \tilde{R} и T в покоящейся системе отсчета /система (*)/, а излучатели с координатами x^* , y^* , z^* и r^* независимы и распределены по закону Гаусса:

$$\phi(x^*, y^*, z^*) = \frac{1}{(2\pi)^{3/2} R^2 \tilde{R}} \exp\left(-\frac{x^{*2}}{2R^2} - \frac{y^{*2}}{2R^2} - \frac{z^{*2}}{2\tilde{R}^2}\right) \quad /5/$$

и

$$\chi(r^*) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} T} e^{-\frac{r^{*2}}{2T^2}} \quad /6/$$

Тогда вероятность обнаружения пары тождественных пионов с разностью импульсов $\vec{q} = \vec{p}_1 - \vec{p}_2$ в системе отсчета, движущейся с лоренц-фактором $\gamma = (1 - \beta^2)^{-1/2}$ ($\beta = v/c$) относительно системы (*) по направлению оси столкновения, будет иметь вид

$$W = 1 + \exp\{-q_x^2 R^2 - q_y^2 R^2 - \gamma^2 [q_z(1 - \beta\beta_z) - q_x \beta\beta_x]^2 \tilde{R}^2 - \gamma^2 [q_z(\beta - \beta_z) - q_x \beta_x]^2 \rho^2\} \quad /7/$$

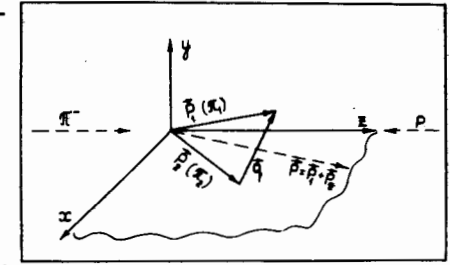
Здесь $\beta_i = \frac{v_i}{c}$ ($i = x, y, z$), v_i - компоненты скорости пары пионов

в рассматриваемой системе $\rho = cT$. Надо отметить, что ориентация координатной системы выбрана так, что положительное направление оси z совпадает с направлением импульса налетающей частицы, вектор $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ лежит в плоскости $\{x, z\}$, а ось y перпендикулярна этой плоскости /рис.1/.

Обычно ограниченность статистического материала не позволяет рассматривать такие многомерные распределения, и анализ прово-

* Как было показано в [2], в пределах статистических ошибок значения определяемых параметров для $\pi^+\pi^-$ - и $\pi^+\pi^+$ -взаимодействий практически не различаются. Поэтому для увеличения статистики, по аналогии с [5] в дальнейшем анализе используются все пион-нуклонные взаимодействия (πN).

Рис.1. Ориентация осей движущейся координатной системы относительно оси столкновения первичных частиц и вектора $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ / \vec{p}_1 , \vec{p}_2 - импульсы вторичных тождественных пионов/.



дится на основе одномерных распределений, которые получаются из [7] при рассмотрении пар пионов, для которых две компоненты импульсов $q_k \approx q_l \leq \text{const}$. Так, при $q_y \approx q_z \approx 0$

$$W(q_x) \approx 1 + \exp\{-[R^2 + \gamma^2 \beta^2 \beta_x^2 \tilde{R}^2 + \gamma^2 \beta_x^2 \rho^2] q_x^2\}; \quad /8/$$

при $q_x \approx q_z \approx 0$

$$W(q_y) \approx 1 + \exp\{-R^2 q_y^2\} \quad /9/$$

и при $q_x \approx q_y \approx 0$

$$\bar{W}(q_z) \approx 1 + \exp\{-[\gamma^2(1 - \beta\beta_z)^2 \tilde{R}^2 + \gamma^2(\beta - \beta_z)^2 \rho^2] q_z^2\}. \quad /10/$$

Как видно из [8]-[10], при выбранной ориентации координатной системы от лоренц-фактора γ движущейся системы отсчета зависят только компоненты в направлениях x и z , и они имеют экстремальные значения при $\beta = 0$ и $\beta = \beta_z$. При этом размер области излучения в направлении x всегда больше или равен размеру в направлении y , что, в частности, связано с проявлением временного фактора ρ в [8]. Другие зависимости $l_i = f(\gamma)$ получаются при изучении интерференции пионов, вылетающих под углами $\theta(\pi, \pi) \approx 0$ или $\theta(\pi, \pi) \approx \pi/2$ к оси столкновения первичных адронов ($\theta(\pi, \pi)$ - угол между $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ и осью z) в рассматриваемой системе координат.

Параметры l_i определяются путем аппроксимации экспериментальных распределений:

$$R_i(q_i) = \frac{n_{\Phi}}{n} \frac{dN(q_i^2)}{dN_{\Phi}(q_i^2)} \quad (i = x, y, z), \quad /11/$$

при $q_k, l \leq \text{const}$ для различных систем отсчета, движущихся с лоренц-фактором γ относительно системы (*), функциями вида

$$R_i(q_i^2) = a \{ 1 + \lambda \exp(-q_i^2 l_i^2) \}.$$

/12/

Здесь a - нормировочный множитель, λ - коэффициент, учитывающий ряд методических факторов /7,8/. Фоновые распределения $\frac{1}{n_{\Phi}} dN_{\Phi}(q_i^2)$

в /11/ как обычно, получают из двухчастичных комбинаций одноименно заряженных частиц из разных событий.

2. РАЗМЕРЫ ОБЛАСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ π^+ -МЕЗОНОВ, ОБРАЗОВАННЫХ В π^-N -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

В табл.1 представлены полученные значения компонент l_x и l_z области генерации π^+ -мезонов, образованных в процессе /2/, для различных систем отсчета и различных углов вылета пар пионов*. Для всех значений γ и рассматриваемых угловых интервалов поперечная компонента l_y всегда равна или меньше 0,7 Фм**. Для рассматриваемого нами процесса /2/ оказалось, что получаемые значения параметров l_i не зависят существенно от ограничения по $q_{k,l}$ и поэтому в таблице представлены значения l_i только при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с/². Как видно, нет существенной зависимости параметров области излучения положительных пионов от системы отсчета, за исключением, может быть, пар пионов, летящих в узком конусе в направлении "вперед-назад". Во всех рассматриваемых случаях, однако, $l_x > l_y$, что в принципе указывает на пролонгацию временного фактора ρ в процессе генерации вторичных частиц.

Некоторые выводы, связанные с процессом образования вторичных пионов в рассматриваемых пион-адронных процессах, можно получить

* Значения l_i приведены для одинаковых значений γ , симметричных относительно системы (*). При выбранной ориентации осей координатной системы и направления движения для π^-N -взаимодействий при $p=40$ ГэВ/с значения $\gamma=4,7$ и $\beta < 0$ соответствуют лабораторной системе координат, $\gamma=1$ - системе центра инерции взаимодействующих адронов /система (*), $\gamma=1,02$ и $\beta > 0$ в аддитивной кварковой модели соответствуют с.ц.и. взаимодействующих кварков. Следует отметить, что приведенные ошибки в определении l_i в разных системах отсчета сильно скоррелированы, и поэтому на самом деле относительные изменения определены с меньшими ошибками.

** Как было показано в /9/, используемая методика позволяет определять среднеквадратичный радиус ($\langle r^2 \rangle^{1/2}$) области излучения пионов в интервале от ~ 1 до 5 Фм. Поэтому для компонент $l_i = \frac{1}{\sqrt{3}} \langle r^2 \rangle^{1/2}$ возможный интервал измерения составляет от $\sim 0,6$ до 3 Фм.

Таблица 1

Значения параметров l_x и l_z /Фм/ для процесса $\pi^-N \rightarrow \pi_1^+ + \pi_2^+ + \dots$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с/². Для всех значений γ и рассматриваемых углов вылета пары пионов поперечная компонента $l_y \leq 0,7$ Фм

γ	все углы		$\theta \leq 30^\circ; \theta \geq 150^\circ$		$60^\circ \leq \theta(\bar{\pi}, \pi) \leq 120^\circ$	
	l_x	l_z	l_x	l_z	l_x	l_z
4,76	$1,4 \pm 0,3$	-	$1,2 \pm 0,3$	-	-	-
1,8	$1,2 \pm 0,3$	$0,7 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	-	-	-
1,5	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$
1,2	$1,1 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$
1,1	$1,4 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,1$	$0,9 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$
1,05	$1,3 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$
1,02	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,1$
1,00(*)	$1,2 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$1,2 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,2$
1,02	$1,2 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,3$	$0,8 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,2$
1,05	$1,3 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,4$	$1,0 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$
1,1	$1,3 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,3$
1,2	$1,2 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,4$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$
1,5	$1,3 \pm 0,3$	$1,1 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$	$0,7 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$
1,8	$1,3 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,3$	$1,1 \pm 0,3$	$0,7 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$
4,7	$1,1 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,3$	-	-	-
$\langle \lambda \rangle$	$0,34 \pm 0,06$	$0,53 \pm 0,05$	жж	$0,55 \pm 0,12$	$0,48 \pm 0,08$	$0,62 \pm 0,10$

** Существует зависимость $\lambda_i = f(\gamma)$.

Таблица 2

Среднеквадратичные радиусы $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ /Фм/ в с.ц.и. области излучения отрицательных и положительных пионов, образованных в π^-N -взаимодействиих при $p=40$ ГэВ/с

Углы вылета пары пионов	π^-	π^+
Все углы	$2,5 \pm 0,3$	$1,7 \pm 0,2$
$\theta(\bar{\pi}, \pi) \begin{cases} \leq 30^\circ \\ \geq 150^\circ \end{cases}$	$2,8 \pm 0,4$	$1,5 \pm 0,2$
$60^\circ \leq \theta(\bar{\pi}, \pi) \leq 120^\circ$	$1,7 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,2$

Таблица 3

Усредненные значения разницы между компонентами $\Delta \ell_i^N$ /Фм/ области излучения отрицательных и положительных пионов в π^-N -соударениях

Углы вылета пары пионов	$\Delta \ell_x^N$	$\Delta \ell_z^N$	$\Delta \ell_y^N$
Все углы	$0,6 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$
$\theta(\pi, \pi) \begin{cases} \leq 30^\circ \\ \geq 150^\circ \end{cases}$	$1,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,1$
$60^\circ \leq \theta(\pi, \pi) \leq 120^\circ$	$0,4 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,1$

при сравнении значений пространственных компонент области образования отрицательных пионов, представленных в ^{5/}, со значениями соответствующих параметров для положительных пионов, полученными в настоящей работе.

Сначала отметим, что если на основе определенных значений компонент ℓ_i подсчитать среднеквадратичные радиусы:

$$\langle r^2 \rangle^{1/2} = \sqrt{\ell_x^2 + \ell_y^2 + \ell_z^2}, \quad /13/$$

например в с.ц.и., то полученные значения /табл.2/ находятся в хорошем согласии с вышеуказанными данными ^{10-13/} в предположении о сферической форме генерации; причем размер области излучения π^+ -мезонов $\langle r^2 \rangle^{1/2} = 1,6 \pm 0,2$ /Фм/ не зависит от направления испускания пары. Для отрицательных частиц, летящих вперед, $\langle r^2 \rangle^{1/2} = 2,8 \pm 0,4$ /Фм/ и значительно отличается от $\langle r^2 \rangle^{1/2} = 1,7 \pm 0,2$ /Фм/ для частиц, летящих перпендикулярно оси столкновения первичных адронов. Если связать "большой размер" с влиянием резонансов ^{12,13/}, то разница в размерах $\sim 1,1$ Фм между этими двумя направлениями сравнима со средним пробегом ρ -мезонов.

В табл.3 представлены усредненные по всем рассматриваемым системам отсчета значения разницы $\Delta \ell_i^N$ для области излучения отрицательных и положительных пионов:

$$\Delta \ell_i^N = \frac{1}{n(y)} \sum_{n(y)} (\ell_i^-(y) - \ell_i^+(y)). \quad /14/$$

Видно, что хотя всегда $\ell_i^- > \ell_i^+$, однако существенное различие $\Delta \ell_x^N = 1,2 \pm 0,1$ /Фм/ проявляется в компоненте ℓ_x для частиц, летящих в направлении оси столкновения. Вероятно, это отражает

влияние временного фактора в ^{8/}, связанного с образованием ρ^- -мезонов в области фрагментации налетающего π^- -мезона.

3. РАЗМЕРЫ ОБЛАСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ПИОНОВ, ОБРАЗОВАННЫХ В π^-C -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ, В РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ ОТСЧЕТА

Зависимость $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ от y для вторичных отрицательных пионов наблюдалась и для π^-C -взаимодействий, в которых минимум $\langle r^2 \rangle^{1/2}$ проявлялся в области с.ц.и. $\pi N^{1/2}$.

Таблица 4

Значения параметров ℓ_x, ℓ_z и ℓ_y /Фм/ для процесса $\pi^- + C \rightarrow \pi_1^- + \pi_2^- + \dots$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с²

y	ℓ_x	ℓ_z	ℓ_y
4,7 ($\rho < 0$)	$2,9 \pm 0,4$	$1,1 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,3$
1,8	$2,4 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,3$
1,5	$2,3 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$
1,2	$2,3 \pm 0,3$	$1,2 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,3$
1,1+	$2,2 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$
1,05	$2,1 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,4$
1,02	$2,2 \pm 0,3$	$1,7 \pm 0,3$	$1,8 \pm 0,4$
1,00 (κ)	$2,1 \pm 0,3$	$1,5 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$
1,02	$2,1 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,2$	$1,7 \pm 0,4$
1,05	$2,1 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$
1,1	$2,3 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,3$
1,2	$2,2 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,4$	$1,8 \pm 0,4$
1,5	$2,1 \pm 0,3$	$1,7 \pm 0,3$	$1,9 \pm 0,4$
1,8	$2,4 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,4$
4,7 ($\rho > 0$)	$2,6 \pm 0,4$	$0,9 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,3$
$\langle \lambda \rangle$	$0,47 \pm 0,06$	$0,51 \pm 0,10$	$0,40 \pm 0,08$

В настоящей работе представлены значения параметров $\ell_i(y)$, полученные по формулам ^{10/-11/} для π^- -мезонов, образованных в π^-C -взаимодействиях, в различных системах отсчета /табл.4-6/.

Таблица 5

Значения параметров l_x , l_z и l_y /Фм/ для процесса $\pi^- + C \rightarrow \pi^- + \pi^- + \dots$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с² для пар пионов, летящих в угловых интервалах $\theta(\pi,\pi) \leq 30^\circ$ и $\theta(\pi,\pi) \geq 150^\circ$

γ	l_x	l_z	l_y
4,7($\beta < 0$)	2,5 \pm 0,6	1,0 \pm 0,3	2,0 \pm 0,5
1,8	1,6 \pm 0,4	1,0 \pm 0,3	1,0 \pm 0,2
1,5	1,7 \pm 0,4	0,9 \pm 0,2	0,9 \pm 0,2
1,2	1,6 \pm 0,4	1,1 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2
1,1+	1,7 \pm 0,5	1,0 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2
1,05	1,5 \pm 0,4	1,5 \pm 0,4	0,9 \pm 0,2
1,02	1,4 \pm 0,3	1,5 \pm 0,4	0,8 \pm 0,2
1,00 (*)	1,5 \pm 0,3	1,6 \pm 0,4	0,8 \pm 0,2
1,02	1,6 \pm 0,3	1,5 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2
1,05	1,7 \pm 0,4	1,5 \pm 0,4	1,0 \pm 0,2
1,1	2,2 \pm 0,5	1,3 \pm 0,2	0,9 \pm 0,2
1,2	2,1 \pm 0,5	1,2 \pm 0,3	0,8 \pm 0,2
1,3	1,8 \pm 0,4	0,9 \pm 0,2	1,0 \pm 0,2
1,8	2,0 \pm 0,5	0,8 \pm 0,2	2,0 \pm 0,5
4,7($\beta > 0$)	3,2 \pm 0,6	0,8 \pm 0,2	1,9 \pm 0,4
$\langle \lambda_i \rangle$	**	**	0,60 \pm 0,11

** Систематическая зависимость $\lambda_i = f(\gamma)$.

Видно, что зависимости $l_i = f(\gamma)$ в π^-C -взаимодействиях для π^- -мезонов проявляются менее четко, чем для π^- -мезонов в пион-нуклонных взаимодействиях: экстремумы более плавные и их ход отличается для двух исследуемых процессов. Для иллюстрации на рис.2 представлены зависимости $l_i = f(\gamma)$ для пары π^- -мезонов, образованных в π^-C -взаимодействиях, летящих в угловом интервале $60^\circ \leq \theta(\pi,\pi) \leq 120^\circ$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с².

Для положительных пионов, образованных в π^-C -взаимодействиях, незаметна какая-нибудь существенная зависимость $l_i = f(\gamma)$. Поэтому в табл.7 приведены только средние значения полученных параметров. Как видно, нет и существенной разницы между значениями разных компонент области излучения положительных пионов и $l_i \approx 1$ Фм.

Таблица 6

Значения параметров l_x , l_z и l_y /Фм/ для процесса $\pi^- + C \rightarrow \pi_1^- + \pi_2^- + \dots$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с² для пар π^- -мезонов, летящих в угловом интервале $60^\circ \leq \theta(\pi,\pi) \leq 120^\circ$

γ	l_x	l_z	l_y
4,7($\beta < 0$)	-	-	-
1,8	-	-	-
1,5	1,5 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2	1,7 \pm 0,4
1,2	1,4 \pm 0,2	0,8 \pm 0,2	1,8 \pm 0,4
1,1	1,7 \pm 0,3	1,2 \pm 0,3	1,6 \pm 0,4
1,05	1,6 \pm 0,3	1,3 \pm 0,3	1,6 \pm 0,4
1,02	1,6 \pm 0,3	1,2 \pm 0,3	1,1 \pm 0,3
1,00 (*)	2,1 \pm 0,4	1,5 \pm 0,3	0,9 \pm 0,2
1,02	2,2 \pm 0,4	1,8 \pm 0,3	1,3 \pm 0,3
1,05	2,4 \pm 0,4	2,6 \pm 0,5	2,2 \pm 0,5
1,1	2,0 \pm 0,4	2,5 \pm 0,5	2,4 \pm 0,5
1,2	1,7 \pm 0,4	1,0 \pm 0,3	2,2 \pm 0,5
1,5	1,8 \pm 0,3	1,8 \pm 0,4	2,4 \pm 0,5
1,8	-	-	-
4,7($\beta > 0$)	-	-	-
$\langle \lambda_i \rangle$	0,51 \pm 0,09	**	0,63 \pm 0,13

** Систематическая зависимость $\lambda_i = f(\gamma)$.

Рис.2. Зависимости компонент $l_i(\gamma)$ /Фм/, $i=x, z, y$, области образования π^- -мезонов в π^-C -взаимодействиях, для пары пионов, вылетающей в угловом интервале $60^\circ \leq \theta(\pi,\pi) \leq 120^\circ$ при $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с² / O - компонента l_x ; • - l_z ; Δ - l_y ; кривые проведены от руки/.

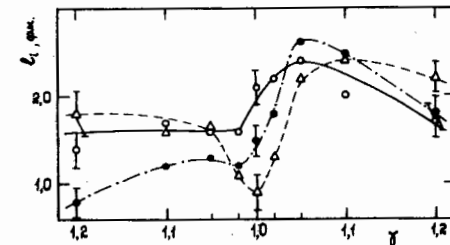


Таблица 7
Средние значения параметров l_i /Фм/ для π^+ -мезонов, образованных в π^-C -взаимодействиях; $q_{k,l}^2 \leq 0,020$ /ГэВ/с²

Углы вылета частиц	$\langle l_x \rangle$	$\langle l_z \rangle$	$\langle l_y \rangle$
Все углы	$1,0 \pm 0,2$	$1,1 \pm 0,2$	$\approx 0,7$
$\theta(\bar{N}, \bar{N}) \begin{cases} \leq 30^\circ \\ \geq 150^\circ \end{cases}$	$1,0 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,2$	$\approx 0,7$
$60^\circ \leq \theta(\bar{N}, \bar{N}) \leq 120^\circ$	$0,8 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$

Таблица 8
Усреднение по всем рассматриваемым системам отсчета значения Δl_i^{CN} /Фм/ для образования пионов в π^-C - и π^-N -взаимодействиях

		$\langle \Delta l_x^{CN} \rangle$	$\langle \Delta l_z^{CN} \rangle$	$\langle \Delta l_y^{CN} \rangle$
Все углы	π^-	$0,4 \pm 0,$	$0,3 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,2$
	π^+	$-0,2 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$

В табл.8 приведены усредненные значения разницы Δl_i^{CN} для пионов, образованных в пион-ядерных и пион-нуклонных соударениях:

$$\Delta l_i^{CN} = \frac{1}{n(\gamma)} \sum_{n(\gamma)} (l_i^{\bar{C}} - l_i^{\bar{N}}). \quad /15/$$

Как видно, области образования отрицательных пионов для π^-C -соударений систематически больше, хотя и незначительно, чем в π^-N -взаимодействиях. Для π^+ -мезонов размеры области образования в π^-N - и π^-C -взаимодействиях практически одинаковы.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнение пространственно-временных характеристик области излучения вторичных положительных и отрицательных пионов, образованных в π^-N - и π^-C -взаимодействиях при 40 ГэВ/с, в различ-

ных системах отсчета дает возможность получить новую информацию о динамике процессов множественного образования частиц в рассматриваемых столкновениях.

Зависимости $l_i = f(\gamma)$ для положительных вторичных пионов, образованных в π^-N -взаимодействиях, проявляются слабее, чем для отрицательных пионов. При этом сами компоненты l_i /и соответствующие среднеквадратичные радиусы/ области образования для положительных мезонов меньше, чем для отрицательных, особенно для частиц, летящих в направлении "вперед-назад". Вероятно, эта разница может быть связана с преобладающим образованием ρ^- -мезонов в области фрагментации налетающего π^- -мезона. Например, в аддитивной кварковой модели число ρ^- -мезонов в два раза больше, чем ρ^0 , что и может привести к увеличению размеров области излучения π^- -мезонов /14/.

Зависимости компонент $l_i = f(\gamma)$ для отрицательных пионов, образованных в π^-C -взаимодействиях, слабее и имеют другое поведение, чем те же зависимости для π^- -мезонов, образованных в π^-N -взаимодействиях. Компоненты l_i для области образования π^+ -мезонов в π^-C -соударениях практически не зависят от системы отсчета, и они сравнимы с компонентами l_i для области образования π^+ -мезонов в π^-N -взаимодействиях. Таким образом, оказывается, что влияние ядра сказывается в основном на рождении π^- -мезонов /15,16/.

Авторы глубоко благодарны М.И.Подгорецкому за постоянные и плодотворные обсуждения. В.Н.Стрельцову за полезные замечания и Л.Н.Савичевой за содействие при вычислениях на ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелов Н., Ахабабян Н., Гришин В.Г. Докл. БАН, 1982, 35, с.1061.
2. Ангелов Н., Ахабабян Н., Гришин В.Г. ОИЯИ, P1-82-334, Дубна, 1982.
3. Подгорецкий М.И. ОИЯИ, P2-82-398, Дубна, 1982.
4. Стрельцов В.Н. ОИЯИ, P2-82-699, Дубна, 1982.
5. Ангелов Н., Ахабабян Н., Гришин В.Г. ОИЯИ, P1-82-559, Дубна, 1982.
6. Ангелов Н. и др. ЯФ, 1977, 25, с.1013.
7. Ледницки Р., Подгорецкий М.И. ОИЯИ, P2-12205, Дубна, 1979.
8. Ахабабян Н., Грекова Л. Болг.физ.журн., 1982, 9, с.782.
9. Ангелов Н. и др. Болг.физ.журн., 1982, 9, с.119.
10. Ангелов Н. и др. ЯФ, 1981, 33, с.1257.
11. Ангелов Н. и др. ЯФ, 1982, 35, с.76.
12. Ахабабян Н., Гришин В.Г., Ковальски М. ОИЯИ, 1-81-723, Дубна, 1981.
13. Akhababian N. et al. JINR, E1-82-607, Dubna, 1982.

14. Шехтер В.М., Щеглова Л.М. ЯФ, 1978, 27, с.1070.
 15. Гришин В.Г. и др. ЯФ, 1981, 34, с.1265.
 16. Ангелов Н. и др. ЯФ, 1981, 33, с.1546.

Ангелов Н., Ахабабян Н., Гришин В.Г. P1-82-908
 Сравнение пространственно-временных характеристик
 области излучения вторичных пионов, образованных в π^-N -и
 π^-C -взаимодействиях при 40 ГэВ/с, в различных системах отсчета

Методом интерференции тождественных частиц в движущихся системах отсчета определены пространственно-временные характеристики области излучения вторичных пионов, образованных в π^-N - и π^-C -взаимодействиях при $p = 40$ ГэВ/с. Установлено, что размеры области излучения π^+ -мезонов для двух рассматриваемых процессов практически не различаются. Размеры области излучения π^- -мезонов больше, чем эти размеры для π^+ -мезонов, особенно для компоненты, включающей время жизни источника, что можно связать с интенсивным образованием резонансов в этих взаимодействиях.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Angelov N., Akhababian N., Grishin V.G. P1-82-908
 Comparison of Space-Time Characteristics
 of the Radiation Region of Secondary Pions Produced in π^-N -
 and π^-C -Interactions at $p=40$ GeV/c in Different Reference
 Frames

Space-time characteristics of the radiation region of secondary pions produced in π^-N and π^-C interactions have been obtained using the interference method of like particles. They are compared in different moving reference frames. It has been found that there is no significant difference in the size of the radiation region of π^+ -mesons for the two processes considered. The size of the radiation region for π^- -mesons is larger than that for π^+ , particularly for the component including the life-time of the source. This can be due to an active production of resonances in these interactions.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.
 Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод Л.Н.Барабаш.

Рукопись поступила в издательский отдел
 27 декабря 1982 года.