

С 346.46
А-95

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



3503/2-76

P1 - 9794 6/ix-7
-

Н.О.Ахабабян, Л.Д.Грекова, В.Н.Пенев, Р.Траянов,
А.И.Шкловская

ЗАВИСИМОСТЬ КОРРЕЛЯЦИЙ
МЕЖДУ ПОПЕРЕЧНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ
ЗАРЯЖЕННЫХ π -МЕЗОНОВ,
РОЖДЕННЫХ В πp -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 40 ГЭВ,
ОТ БЫСТРОТ ЭТИХ ЧАСТИЦ

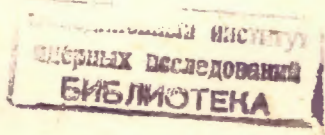
1976

P1 - 9794

Н.О.Ахабабян,* Л.Д.Грекова, В.Н.Пенев, Р.Траянов,*
А.И.Шкловская

ЗАВИСИМОСТЬ КОРРЕЛЯЦИЙ
МЕЖДУ ПОПЕРЕЧНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ
ЗАРЯЖЕННЫХ π -МЕЗОНОВ,
РОЖДЕННЫХ В πp -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 40 ГЭВ,
ОТ БЫСТРОТ ЭТИХ ЧАСТИЦ

* Институт ядерных исследований и ядерной энергетики,
София.



Ахабабян Н.О. и др.

P1 - 9794

Зависимость корреляций между поперечными импульсами заряженных π -мезонов, рожденных в π -p-взаимодействиях при 40 ГэВ, от быстрот этих частиц

Исследуются величины коэффициентов корреляции между поперечными импульсами π^+ , π^- -мезонов, образованных во взаимодействиях π -мезонов с протонами при 40 ГэВ/с, в зависимости от удаленности этих частиц друг от друга на шкале быстрот для инклюзивных и полуйнклюзивных процессов.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований
Дубна 1976

Akhababian N.O. et al.

P1 - 9794

The Dependence of the Correlations between Transverse Momenta of Charged π -Mesons Produced in π -p Interactions at 40 GeV on the Rapidities of these Particles

The coefficients for correlations between transverse momenta of π^+ and π^- mesons produced in the π -p interactions at 40 GeV/c have been studied from the point of view of their dependence on the distance between these particles on the rapidity scale for inclusive and semi-inclusive processes.

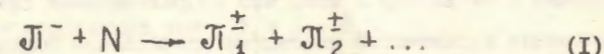
The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research
Dubna 1976

Введение

В нашей предыдущей работе [1] на основе подхода, предложенного в [2,3], были исследованы корреляционные связи между поперечными импульсами заряженных π -мезонов, рожденных в π -нуклонных взаимодействиях при 40 ГэВ/с.

Если предположить, что распределение поперечных импульсов двух вторичных π^\pm -мезонов для реакции



описывается выражением

$$dN \cong \exp(-a P_{1(z)}^2 - b P_{2(z)}^2 - c \vec{P}_{1(z)} \cdot \vec{P}_{2(z)}) dP_{1(z)} dP_{2(z)}, \quad (2)$$

где a и b — наклоны одночастичных распределений по $P_{1(z)}^2$, а c — коэффициент корреляции, то, предполагая, что $a \cong b$, и вводя новые переменные

$$\vec{P} = (\vec{P}_{1(z)} + \vec{P}_{2(z)}), \quad (3)$$

$$\vec{Q} = (\vec{P}_{1(z)} - \vec{P}_{2(z)}), \quad (4)$$

выражение (2) можно представить в виде

$$dN \cong \exp\left\{-\frac{2a+c}{4} P^2 - \frac{2a-c}{4} Q^2\right\} d\vec{P} d\vec{Q}. \quad (5)$$

Далее путем несложных преобразований [2] можно получить распределения

$$\frac{dN}{dP^2} \cong \exp(-A_1 P^2), \quad A_1 = \frac{2a+c}{4}; \quad (6)$$

$$\frac{dN}{dQ^2} \cong \exp(-A_2 Q^2), \quad A_2 = \frac{2a-c}{4}. \quad (7)$$

Итак, определяя экспериментально наклоны распределений по P^2 и Q^2 , мы получаем корреляционный параметр C .

Применяя этот подход к исследованию инклюзивных процессов при импульсе 40 ГэВ/с

$$\begin{aligned} \pi^+ p &\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \pi^+, \pi^{++}, \dots \\ \pi^-, \pi^{--}, \dots \\ \pi^+, \pi^-, \dots \end{array} \right., \\ \pi^- p &\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \pi^+, \pi^{++}, \dots \\ \pi^-, \pi^{--}, \dots \\ \pi^+, \pi^-, \dots \end{array} \right.; \end{aligned} \quad (8)$$

мы пришли к выводу о том, что корреляционная связь между разноименно заряженными частицами значительно больше, чем между одинаково заряженными частицами ($C_{+-} = 1,20 \pm 0,04$; $C_{++} = 0,30 \pm 0,10$). В настоящей работе мы продолжаем исследование корреляционных связей между поперечными импульсами вторичных заряженных частиц в зависимости от быстрот этих частиц в СЦМ ($y = 1/2 \ln \frac{E^* + P_{||}^*}{E^* - P_{||}^*}$, где E^* и $P_{||}^*$ — энергия и продольный импульс в СЦМ для каждой из частиц). При этом, как нам кажется, такое рассмотрение позволяет провести более детальное изучение динамических связей в процессах множественного образования частиц при высоких энергиях.

§ 1. Зависимость коэффициентов корреляции от разниц в быстротах двух вторичных пионов

Для каждой пары π^+ -мезонов из реакций (8) были вычислены разницы быстрот

$$|\Delta y| = |y_1 - y_2|, \quad (9)$$

и эти величины были условно разделены на десять интервалов.

Для каждого из интервалов быстрот затем были проделаны

процедуры, описанные во введении, и вычислены коэффициенты корреляции между поперечными импульсами в зависимости от близости и удаленности рожденных частиц друг от друга на шкале быстрот. Полученные результаты представлены в табл. I. Как видно из табл. I и из рис. I, C имеет отличные от нуля величины для пар частиц с малыми (большими) разностями в быстротах ($|\Delta y| < 0,8$ ($|\Delta y| > 3,2$)), что в терминах феноменологического рассмотрения можно связать с эффектами близкодействующих (дальнодействующих) корреляций. В настоящее время остается неясной причина появления большого коэффициента корреляции при $|\Delta y| = 2 + 2,4$.

О существовании корреляций между одинаково заряженными π^- -мезонами, и то значительно более слабых, чем между разноименными по знаку π^- -мезонами, можно говорить только для области $|\Delta y| = 0,4 + 0,8$. В других областях $|\Delta y|$ эти корреляции отличаются от нуля незначительно (рис. I).

§ 2. Коэффициенты корреляции между поперечными импульсами в различных областях быстрот рожденных частиц

Аналогично тому, как это сделано в [4], весь допустимый кинематикой процесса $\pi^+ p$ -взаимодействия при 40 ГэВ/с интервал быстрот условно разделим на три области:

- I. Оба π^- -мезона в центральной области: $|y_1| < 1, |y_2| < 1, |\Delta y| < 2$;
- II. Оба π^- -мезона в одной и той же области фрагментации: $|y_1| > 1, |y_2| > 1, |\Delta y| < 2$;
- III. Один из пары π^- -мезонов в области фрагментации мишени, а другой в области фрагментации пучка: $|y_1| > 1, |y_2| > 1, |\Delta y| > 2$.

Значения коэффициентов корреляции C для выбранных таким образом областей быстрот представлены в табл. 2. Отметим, что пар одинаково заряженных частиц, попадающих в так называемую центральную область, так мало, что определить коэффициенты корреляции здесь не оказалось возможным. Как видно из табл. 2, корреляции между поперечными импульсами частиц, разных по знаку заряда, появляются как в центральной области, так и в областях фрагментации и, что самое интересное, существуют корреляционные связи между частицами, находящимися очень далеко друг от друга по шкале быстрот, - в разных областях фрагментации.

§ 3. Коэффициенты корреляции для полуинклюзивных реакций

Нам кажется интересным проследить зависимость корреляционных связей между поперечными импульсами заряженных частиц от числа заряженных частиц, рожденных в исследуемых нами взаимодействиях. Для этой цели вычисления коэффициентов C для пар заряженных частиц, попадающих в каждую из областей, определенных в § 2, были повторены отдельно для каждого из полуинклюзивных каналов $\bar{N}p$ взаимодействий с множествами заряженных частиц $N_{ch} = 4, 6, 8, 10, 12$. Полученные результаты приведены в табл. 3-5. Здесь, так же как и в [1], с увеличением множественности заряженных частиц в конечном состоянии обнаруживается заметное ослабление корреляционных связей между поперечными импульсами (рис. 2).

В заключение мы считаем своим приятным долгом выразить благодарность всем физикам Сотрудничества по обработке материалов с двухметровой пропановой пузырьковой камеры, и особенно М.И. Соловьеву, В.Г. Гришину и Е.Н. Кладницкой, за предоставление материалов и полезные обсуждения.

Особую признательность мы выражаем Г.И. Копылову за интерес к работе и обсуждения.

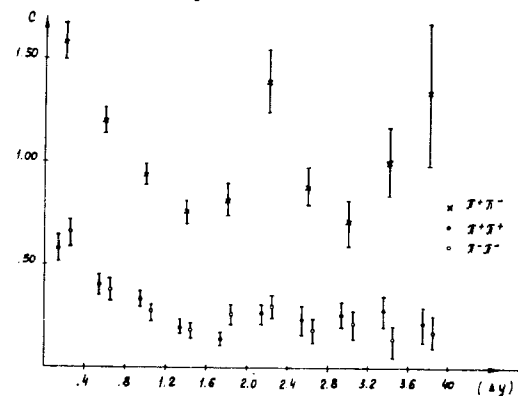


Рис. 1. Коэффициенты корреляции C между поперечными импульсами двух заряженных \bar{N} - мезонов в зависимости от разницы их быстрот $|\Delta y|$.

(\times) - $\pi^+\pi^-$, (\cdot) - $\pi^+\pi^+$, (\circ) - $\pi^-\pi^-$ - мезоны.

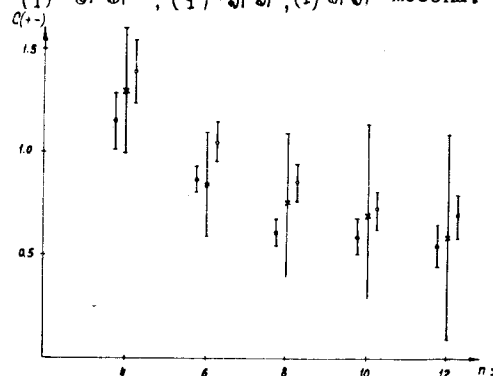


Рис. 2. Зависимость коэффициентов корреляции C_{+-} от множественности вторичных заряженных частиц для трех областей быстрот, определенных в § 2. (\times) - I область, (\cdot) - II область, (\circ) - III область.

ТАБЛИЦА 1

$ \Delta y $	Коэффициент корреляции С для		
	$\pi^+\pi^+$	$\pi^-\pi^-$	$\pi^+\pi^-$
0-,4	0,58±,06	0,66±,08	1,58±,08
0,4-0,8	0,40±,05	0,38±,05	1,20±,06
0,8-1,2	0,34±,04	0,26±,03	0,94±,05
1,2-1,6	0,20±,03	0,18±,03	0,76±,06
1,6-2,0	0,14±,02	0,26±,04	0,82±,08
2,0-2,4	0,26±,04	0,30±,05	1,40±,15
2,4-2,8	0,24±,06	0,18±,04	0,78±,09
2,8-3,2	0,26±,06	0,22±,05	0,72±,10
3,2-3,6	0,28±,08	0,14±,06	1,02±,16
3,6-4,0	0,22±,08	0,18±,06	1,36±,40

ТАБЛИЦА 2

Коэффициенты корреляции С для разных областей быстрот (§ 2)

Пара частиц	Коэффициент корреляции С для разных областей быстрот (§ 2)		
	I область	II область	III область
$\pi^+\pi^+$	-	0,64±0,06	0,16±0,03
$\pi^-\pi^-$	-	0,62±0,04	0,18±0,03
$\pi^+\pi^-$	1,28±0,08	0,92±0,03	1,30±0,05

ТАБЛИЦА 3

Множественность заряженных частиц	Коэффициент корреляции С для	
	$\pi^+\pi^-$ -мезонов из центральной области	
4	1,30±0,30	
6	0,84±0,28	
8	0,76±0,35	
10	0,70±0,44	
12	0,60±0,50	

ТАБЛИЦА 4

Множественность заряженных частиц	Коэффициенты корреляции С для пары		
	π^- -мезонов из II области		
	$\pi^+\pi^+$	$\pi^-\pi^-$	$\pi^+\pi^-$
4	0,58±0,16	0,60±0,17	1,16±0,12
6	0,52±0,12	0,48±0,10	0,88±0,09
8	0,36±0,08	0,30±0,06	0,62±0,06
10	0,32±0,10	0,28±0,08	0,60±0,08
12	0,26±0,10	0,24±0,09	0,56±0,10

Т А Б Л И Ц А 5

Множественность заряженных частиц	Коэффициенты корреляции для Λ^- -мезонов из III-области		
	$\Lambda^+ \Lambda^+$	$\Lambda^- \Lambda^-$	$\Lambda^+ \Lambda^-$
4	$0,28 \pm 0,05$	$0,32 \pm 0,06$	$1,40 \pm 0,15$
6	$0,22 \pm 0,04$	$0,24 \pm 0,04$	$1,06 \pm 0,10$
8	$0,14 \pm 0,03$	$0,10 \pm 0,03$	$0,96 \pm 0,08$
10	$0,20 \pm 0,04$	$0,10 \pm 0,04$	$0,84 \pm 0,08$
12	$0,14 \pm 0,05$	$0,12 \pm 0,05$	$0,80 \pm 0,10$

Л И Т Е Р А Т У Р А

- 1 Н.Ахабабян, Л.Грекова, В.Пенев и др. Препринт ОИЯИ, I-9212, Дубна, 1975.
- 2 Н. Braun, A. Fridman et al. Phys.Rev., D, v.8, 2034 (1973).
- 3 A. Fridman, P. Juillot. Z. Physik, 268, 317 (1974).
- 4 Н. Ангелов, К.П. Вишневская, В.Г. Гришин и др. ЯФ, т.22, в.1, 122 (1975).

Рукопись поступила в издательский отдел
19 мая 1976 года.