

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВУХЧАСТИЧНЫХ ИНКЛЮЗИВНЫХ КОРРЕЛЯЦИЙ  
В НЕУПРУГИХ ПИОН-ЯДЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 50 Гэв/с

В.Г.Воинов, А.Ш.Гайтинов, И.Я.Часников,

Дж.Саломов, К.Д.Толстов, Р.А.Хошмухамедов,

Г.С.Шабратова, А.Эль-Наги, М.Шериф,

З.И.Соловьева,

М.И.Адамович, В.Г.Ларионова, Г.И.Орлова,  
М.И.Третьякова, С.П.Харламов, М.М.Чернявский,С.А.Азимов, Р.А.Бондаренко, К.Г.Гуламов,  
В.И.Петров, Т.П.Трофимова, Л.П.Чернова,  
Г.М.Чернов

Исследованы корреляции между различными зарядовыми комбинациями пар пионов из неупругих соударений отрицательных пионов с ядрами при энергии 50 Гэв. Показано, что двухчастичные инклюзивные корреляции в пион-ядерных соударениях зависят от зарядов пионов и отличаются от таковых в элементарном акте пион-нуклонного взаимодействия.

В настоящей работе представлены результаты исследования двухчастичных корреляционных явлений вдоль продольной оси столкновения (по шкале продольных быстрот  $Y$ ) и в поперечной плоскости (азимутальные корреляции) в инклюзивных взаимодействиях отрицательных пионов с ядрами ( $\pi^-A$ ) при 50 Гэв/с. Экспериментальные данные были получены фотоэмульсионными камерами, помещенными в сильное импульсное магнитное поле (180 кэ) и облученными на ускорителе ИФВЭ (Серпухов).

Анализируемый в данной работе материал составляют 536 событий  $\pi^-A$ -взаимодействия (без упругих соударений, реакций когерентного рождения и событий, удовлетворяющих необходимым критериям отбора взаимодействий с нуклонами ( $\pi^-N$ )). Измерены импульсы и заряды у приблизительно 3000 частиц. Детальное описание методики эксперимента, отбора типа взаимодействий и техники измерений было дано в [1], данные по одночастичным распределениям на части рассматриваемого материала были опубликованы в [1, 2].

Мы использовали для анализа быстротных корреляций стандартную технику двухчастичных корреляционных функций

$$C_2(y_1, y_2) = \frac{1}{\sigma_{in}} \frac{d^2\sigma}{dy_1 dy_2} - \frac{1}{\sigma_{in}^2} \frac{d\sigma}{dy_1} \frac{d\sigma}{dy_2}, \quad (1)$$

$$R_2(y_1, y_2) = \sigma_{in} \frac{d^2\sigma}{dy_1 dy_2} \bigg/ \left( \frac{d\sigma}{dy_1} \frac{d\sigma}{dy_2} \right) - 1 \quad (2)$$

в применении к инклюзивным реакциям на ядрах:

$$\pi^- A \rightarrow \pi^+ \pi^+ + \dots, \quad (3)$$

$$\pi^- A \rightarrow \pi^- \pi^- + \dots, \quad (4)$$

$$\pi^- A \rightarrow \pi^+ \pi^- + \dots, \quad (5)$$

$$\pi^- A \rightarrow \pi^{ch} \pi^{ch} + \dots, \quad (6)$$

причем в качестве аргумента мы брали продольную быстроту в системе столкновения "пион-внутриядерный нуклон":

$$Y = \frac{1}{2} \ln \frac{E + p_{||}}{E - p_{||}} - \operatorname{ar} \operatorname{ch} \gamma_c \quad (7)$$

( $E$  и  $p$  — в лаб. системе координат,  $\gamma_c$  — лоренц-фактор этой системы в ЛСК).

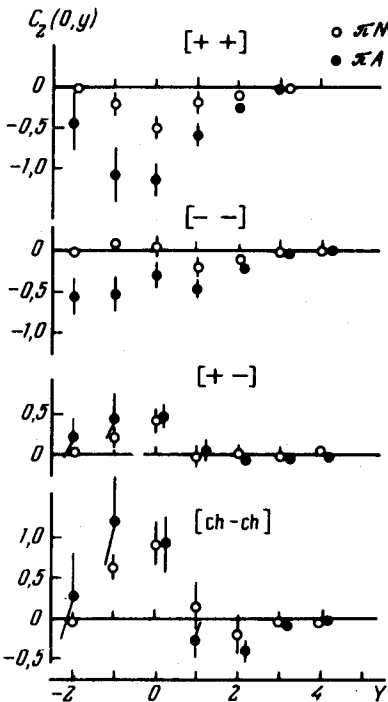


Рис. 1. Функция  $C_2(0, y)$  для различных пар пионов в  $\pi^-N$ - и  $\pi^-A$ -событиях при  $50 \text{ Гэв/с}$

На рис. 1 приведены значения функции  $C_2(0, Y)$  для различных комбинаций пар пионов в  $\pi^-A$ - и  $\pi^-N$ -соударениях. На рис. 2 представлены значения  $R_2(0, Y)$  для реакций (3) – (6) в сравнении с данными для таких же реакций на протонах при  $p = 40 \text{ Гэв/с}$  из работы [3]. На рис. 3 показаны значения  $R_2(Y_1, Y_2 = Y_1)$  (по диагонали корреляционной матрицы) для реакций (3) – (6). Там же приведены аналогичные значения  $R_2$  для  $\pi^-N$ -соударений при энергии  $40 \text{ Гэв}$  [3]. В таблице выписаны зна-

чения коэффициентов асимметрии

$$A = \left( \int_{\pi/2}^{\pi} \frac{d\sigma}{d\epsilon} d\epsilon - \int_0^{\pi/2} \frac{d\sigma}{d\epsilon} d\epsilon \right) / \int_0^{\pi} \frac{d\sigma}{d\epsilon} d\epsilon \quad (8)$$

распределений по парному азимутальному углу

$$\epsilon = \arccos (P_{11}P_{12} / (P_{11}P_{12})) \quad (9)$$

между векторами поперечных импульсов различных пар пионов для  $\pi^-N$ - и  $\pi^-A$ -соударений (значения  $A$  для  $\pi^-N$ -случаев согласуются в пределах ошибок с аналогичными для событий при  $40 \text{ Гэв/с}$ ).

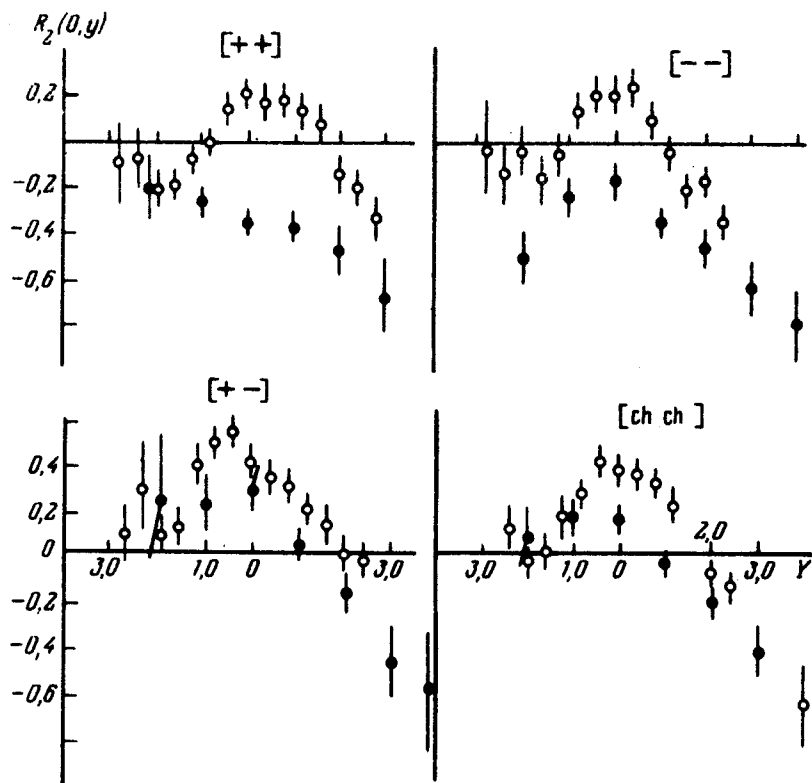


Рис. 2. Функция  $R_2(0, y)$  для различных пар пионов в  $\pi^-A$ -событиях при  $50 \text{ Гэв/с}$  и  $\pi^-p$  при  $40 \text{ Гэв/с}$  [3]

Сформулируем основные выводы из анализа данных, приведенных в таблице и на рисунках. Как видно из таблицы, азимутальные корреляции в соударениях с ядрами, по-видимому, несколько слабее, чем в  $\pi^-N$ -взаимодействиях (для более уверенных заключений нужен больший материал).

Корреляции между различными зарядовыми комбинациями пионов в пион-ядерных взаимодействиях различны. В системе  $\pi^+\pi^-$  имеются положительные корреляции короткодействующего характера. Корреляции между  $\pi^-\pi^-$  и  $\pi^+\pi^+$ , будучи отрицательными по величине, различаются

по форме в области фрагментации ядра-мишени (отметим, что в этой области имеется примесь релятивистских протонов среди положительно заряженных частиц).

### Значения коэффициента $A$ для $\pi\pi$ -пар из $\pi^-N$ - и $\pi^-A$ -соударений

	$\pi^-N$	$\pi^-A$
$\pi^+\pi^-$	$0,07 \pm 0,02$	$0,04 \pm 0,01$
$\pi^+\pi^+$	$0,02 \pm 0,04$	$-0,01 \pm 0,03$
$\pi^-\pi^-$	$0,09 \pm 0,04$	$0,04 \pm 0,03$
ch ch	$0,07 \pm 0,01$	$0,02 \pm 0,01$

Корреляционные функции несимметричны относительно  $Y = 0$ . Это может быть простым следствием несимметрии одночастичных быстротных распределений в  $\pi^-N$ - и  $\pi^-A$ -соударениях. Чувствительность асимметрии корреляционных функций к виду одночастичных распределений и форме распределений по множественности может представлять интерес для изучения пион-ядерного взаимодействия.

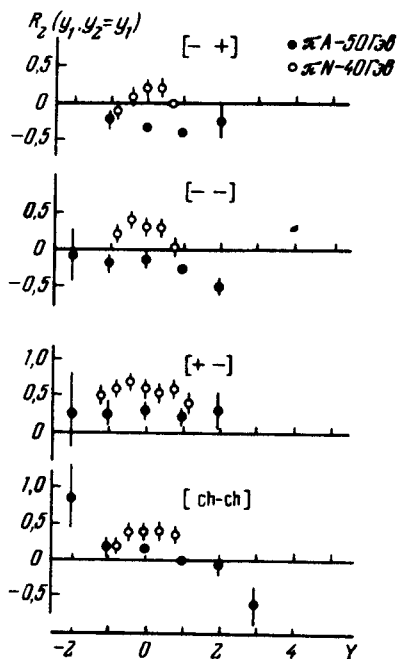


Рис. 3. Функция  $R_2(y_1, y_2 = y_1)$  для событий рис. 2

Поведение инклюзивных двухчастичных корреляционных функций для различных комбинаций  $\pi^+\pi^+$ ,  $\pi^-\pi^-$ ,  $\pi^+\pi^-$ , ch ch в  $\pi^-A$ -соударениях отличаются от аналогичных функций в пион-нуклонных взаимодействиях. Особенно резко отличаются корреляционные функции для  $\pi^+\pi^+$ - и  $\pi^-\pi^-$ -систем. Подчеркнем, что эти различия тесно связаны с увеличением множественности в  $\pi^-A$ -взаимодействиях.

Обнаруженное отличие инклюзивных двухчастичных корреляционных функций в  $\pi^-A$ -взаимодействиях от таковых в элементарном акте пион-нуклонного взаимодействия может иметь существенное значение для проверки различных моделей взаимодействия адронов с нуклонами и ядрами.

Авторы признательны руководству ЦЕРН'а за предоставление установки "Мамонт" и сотрудникам ИФВЭ и ЛВЭ ОИЯИ – за содействие в проведении эксперимента .

Сотрудничество  
Алма-Ата – Дубна – Ленинград – Москва – Ташкент

Поступила в редакцию  
30 мая 1976 г.

### Литература

- [1] Алма-Ата – Дубна – Ленинград – Москва – Ташкент сотрудничество, Сообщение ОИЯИ, Р1-9217, Дубна, 1975.
  - [2] Алма-Ата – Дубна – Ленинград – Москва – Ташкент сотрудничество. Письма в ЖЭТФ, 22, 56, 1975.
  - [3] Алма-Ата – Будапешт – Бухарест – Варшава – Дубна – Краков – Москва – София – Ташкент – Тбилиси – Улан-Батор – Ханой – Чандигар сотрудничество, Препринт ОИЯИ, Р1-8269, Дубна, 1974.
-