

A-646

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



429 / 2-77

4/11/77
P1 - 10136

Н.Ангелов, С.Бацкович, В.Г.Гришин, С.В.Джмухадзе,
Л.А.Диденко, И.А.Ивановская, Т.Я.Иногамова,
Т.Канарек, Е.Н.Кладницкая, В.Б.Любимов,
С.И.Лютков, Н.Н.Мельникова, Ю.Надь, Р.М.Назаргулов,
В.Ф.Никитина, В.М.Попова, А.Н.Соломин,
Х.И.Семерджиев, М.И.Соловьев, М.Сулейманов,
Д.Тувдендорж, Н.Г.Фадеев, Э.Т.Цивцивадзе,
Л.М.Щеглова, А.И.Шкловская

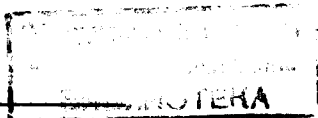
ДВУХЧАСТИЧНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ
ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ПИОН-НЕЙТРОННЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 40 ГЭВ/С

1976

Н.Ангелов, С.Бацкович¹, В.Г.Гришин, С.В.Джмухадзе²,
Л.А.Диденко³, И.А.Ивановская, Т.Я.Иногамова,
Т.Канарек, Е.Н.Кладницкая, В.Б. Любимов,
С.И.Лютов,³ Н.Н.Мельникова, Ю.Надь, Р.М.Назаргулов,
В.Ф.Никитина, В.М.Попова,³ А.Н.Соломин,³
Х.И.Семерджиев, М.И.Соловьев, М.Сулейманов,⁴
Д.Тувдендорж, Н.Г.Фадеев, Э.Т.Цивцивадзе,²
Л.М.Щеглова,³ А.И.Шкловская

ДВУХЧАСТИЧНЫЕ КОРРЕЛЯЦИИ
ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ПИОН-НЕЙТРОННЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 40 ГЭВ/С

Направлено в ЯФ



¹ Институт физики, Белград

² Тбилисский государственный университет

³ Физический факультет и научно-исследовательский
институт ядерной физики МГУ

⁴ Институт физики АН АзССР, Баку.

$$R(Y_1^*, Y_2^*) = \sigma_{in} \frac{\frac{d^2 \sigma}{dY_1^* dY_2^*}}{\frac{d\sigma}{dY_1^*} \frac{d\sigma}{dY_2^*}} - 1,$$

где Y_i^* - продольная быстрота частицы в системе центра инерции, σ_{in} - полное неупругое сечение.

На рис. 1а-г показано поведение R-функции для различных комбинаций заряженных частиц. В табл. I приведены значения R- и C-функций в центральной области ($Y_1^* = Y_2^* = 0$) для различных реакций при разных энергиях /2,4,5/. Значения функций R и C в центральной области вычислялись по следующим интервалам быстрот: $-0,2 < Y_1^*, Y_2^* < 0,2$ для π^-p - 40 ГэВ/с; $-0,25 < Y_1^*, Y_2^* < 0,25$ для π^-n - 40 ГэВ/с; $-0,25 < Y_1^*, Y_2^* < 0,25$ в pp-взаимодействиях при 205 ГэВ/с для ch ch-пар и $-0,5 < Y_1^* Y_2^* < 0,5$ для остальных комбинаций.

Из табл. I и рис. I видно, что значения R(0,0) и C(0,0) в π^-n -взаимодействиях в основном совпадают со значениями R(0,0) и C(0,0) для π^-p - 40 ГэВ/с, для pp-взаимодействий при P = 205 ГэВ/с и $\sqrt{s} = 23 \div 63$ ГэВ/. Максимум R-функции наблюдается в центральной области ($Y_1^* = Y_2^* = 0$). Таким образом, инклюзивные двух-частичные корреляции вторичных заряженных частиц по продольным быстротам в центральной области слабо зависят от типа мишени /протон или нейтрон/. Для π^-n -взаимодействий имеет место соотношение

$$R_{\pi^+ \pi^-}(0,0) > R_{ch ch}(0,0) > R_{\pi^- \pi^-}(0,0) > R_{\pi^+ \pi^+}(0,0).$$

В табл. II приведены значения R(0,0) для двух групп π^-n -реакций с $n_{\pm} \leq 5$ и $n_{\pm} \geq 7$. Эти результаты также в основном совпадают с аналогичными данными для π^-p -взаимодействий при P = 40 ГэВ/с. Исключением является значение R⁽ⁿ⁾(0,0) для ($\pi^+ \pi^-$)-комбинации при $n_{\pm} \leq 5$.

Таблица I

Эксперимент	R(0,0)				C(0,0)			
	$\pi^+ \pi^+$	$\pi^+ \pi^-$	$\pi^- \pi^-$	ch ch	$\pi^+ \pi^+$	$\pi^+ \pi^-$	$\pi^- \pi^-$	ch ch
π^-n -40 ГэВ/с	0,06±0,07	0,91±0,11	0,38±0,08	0,61±0,06	0,04±0,04	0,40±0,04	0,20±0,04	1,08±0,08
π^-p -40 ГэВ/с	0,21±0,06	0,59±0,07 0,79±0,09*	0,27±0,07	0,41±0,04	0,13±0,03	0,32±0,04	0,13±0,03	0,90±0,08
pp -205 ГэВ/с $\sqrt{s} = 23 \div 63$ (ГэВ)	0,25±0,05	0,67±0,06	0,36±0,06	0,50±0,06	0,22±0,04	0,47±0,04	0,21±0,04	1,38±0,16

* Значение $R_{\pi^+ \pi^-} = 0,79 \pm 0,09$ является максимальным и достигается в интервале $-0,2 < Y_{\pi^+}^* < 0,2$; $-0,6 < Y_{\pi^-}^* < -0,2$.

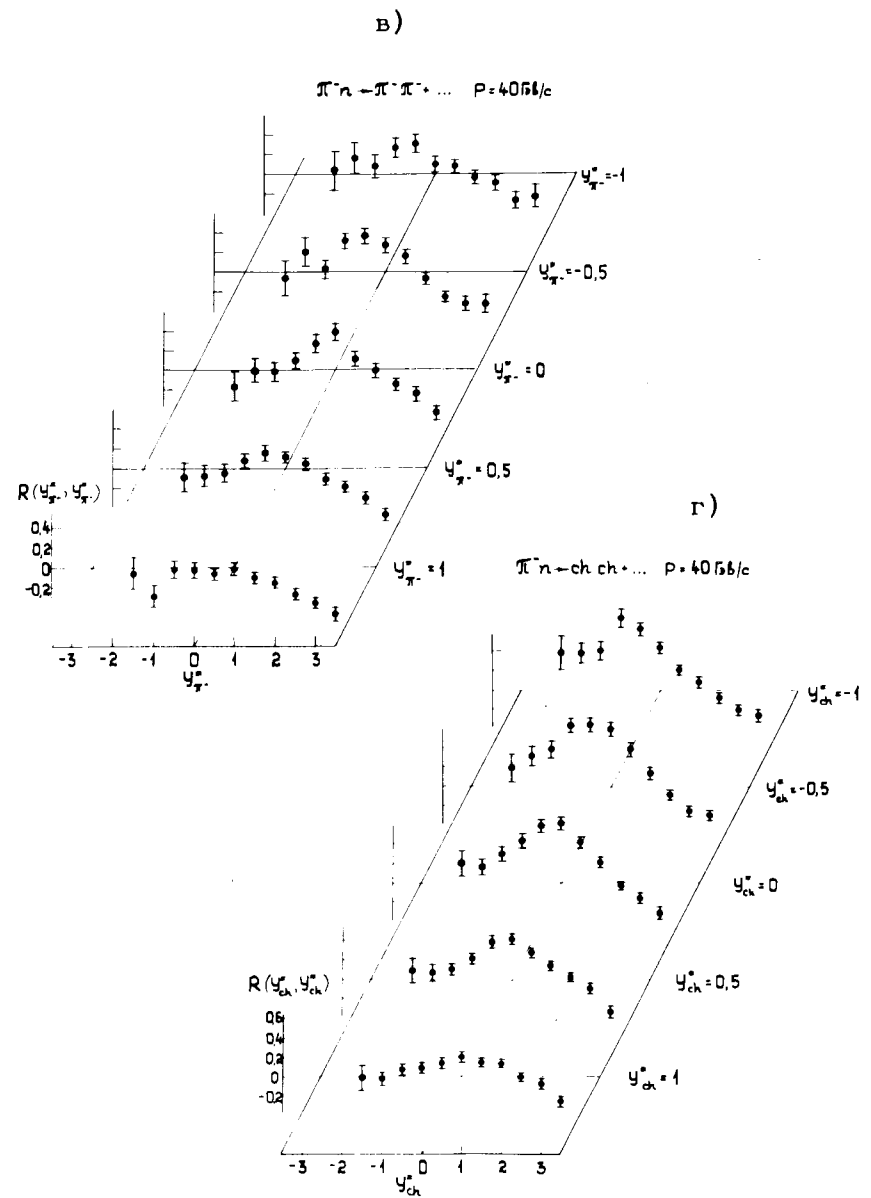
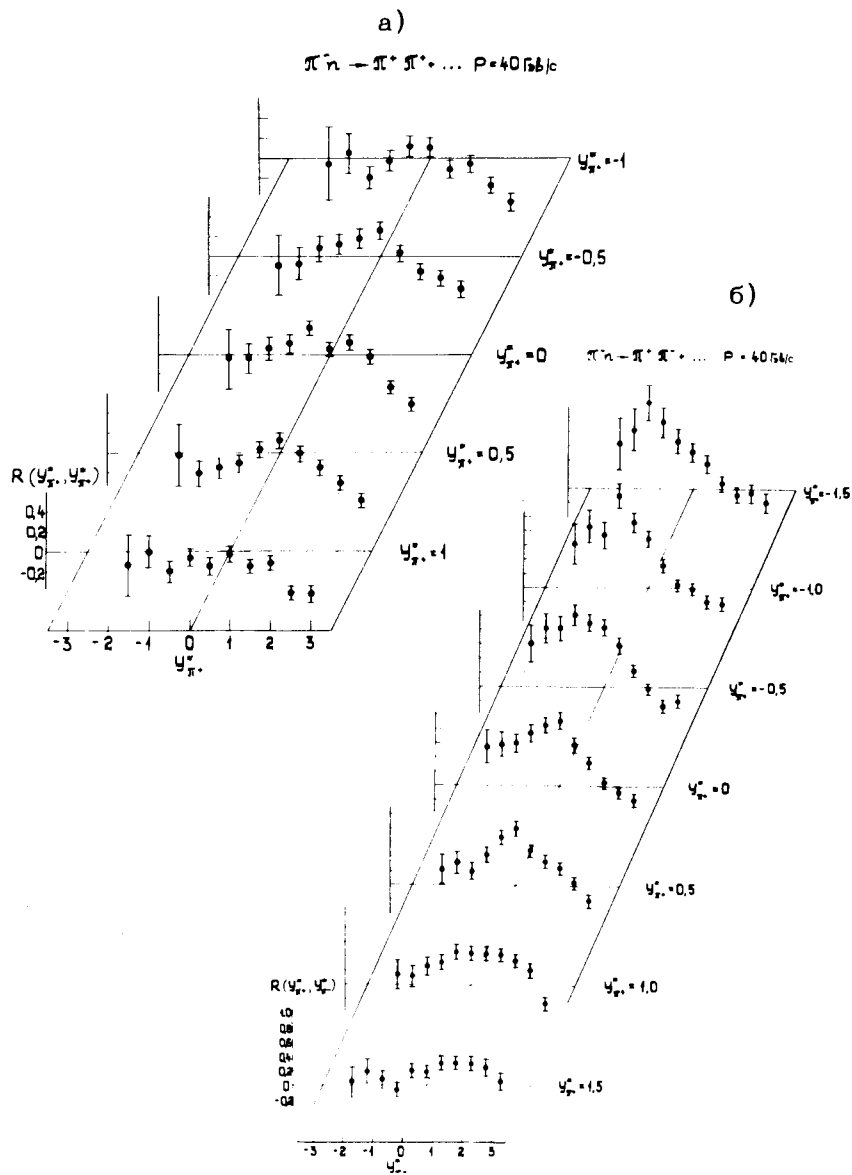


Рис. 1а-г. Значения корреляционной функции $R(Y_1^*, Y_2^*)$ для различных комбинаций пар π -мезонов.

Таблица II

n	$\pi^+\pi^+$	$\pi^-\pi^-$	$\pi^+\pi^-$	chch
$n_{\perp} \leq 5$	$-0,47 \pm 0,09$	$-0,19 \pm 0,10$	$0,63 \pm 0,18$	$0,18 \pm 0,08$
$n_{\perp} \geq 7$	$-0,08 \pm 0,02$	$-0,04 \pm 0,02$	$0,08 \pm 0,02$	$0,08 \pm 0,04$

§2. Азимутальные корреляции

Азимутальные корреляции вторичных заряженных пионов, образованных в π^-p -взаимодействиях при $P = 40 \text{ ГэВ/с}$, изучались для центральной и фрагментационных областей по распределениям

$$\cos \Phi = \frac{(\vec{P}_{\perp 1} \cdot \vec{P}_{\perp 2})}{|\vec{P}_{\perp 1}| \cdot |\vec{P}_{\perp 2}|}$$

в зависимости от азимутального угла.

Центральная область была выделена условием

$$|\Delta Y^*| < 2 \quad \text{и} \quad |Y_1^*|, |Y_2^*| < 1, \quad \text{где} \quad \Delta Y^* = |Y_1^* - Y_2^*|.$$

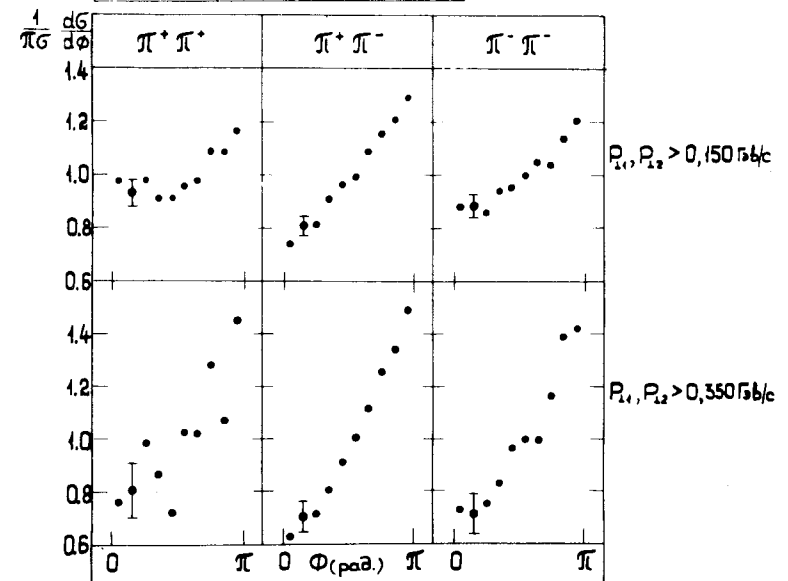
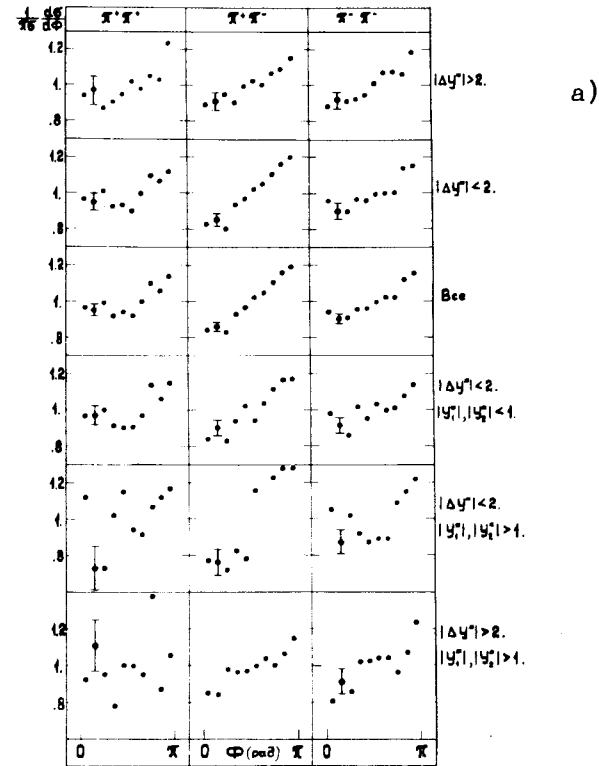
Области фрагментации рассматривались при двух условиях:

а/ $|\Delta Y^*| < 2, |Y_1^*|, |Y_2^*| > 1$, т.е. оба π -мезона находятся одновременно справа или слева от центральной области.

б/ $|\Delta Y^*| > 2, |Y_1^*|, |Y_2^*| > 1$. При этих условиях π -мезоны находятся в разных фрагментационных областях.

На рис. 2а,б приведены соответствующие распреде-

Рис. 2а,б. Распределения по азимутальному углу Φ для $(\pi^+\pi^+)$, $(\pi^+\pi^-)$ -и $(\pi^-\pi^-)$ -комбинаций при различных ограничениях быстрот и поперечных импульсов



ления $\frac{1}{\pi\sigma} \frac{d\sigma}{d\Phi}$ для различных ограничений по быстротам и поперечным импульсам. Из рис. 2а видно, что в центральной и фрагментационных областях $|\Delta Y^*| < 2$ и $|Y_1^*|, |Y_2^*| < 1$ имеются различия в распределениях различных комбинаций заряженных мезонов по Φ . При $\Phi \rightarrow 0$ для $\pi^-\pi^-$ -комбинаций имеется тенденция увеличения вероятности наблюдения тождественных пар частиц.

В табл. 3 представлены значения коэффициентов асимметрии

$$B = \frac{N(\Phi > \frac{\pi}{2}) - N(\Phi < \frac{\pi}{2})}{N_{tot}}$$

для разных областей и для $P_{\perp 1}, P_{\perp 2} > 0,150 \text{ ГэВ/с}$ и $P_{\perp 1}, P_{\perp 2} > 0,350 \text{ ГэВ/с}$. Отсюда видно, что $B_{\pi^+\pi^-} > B_{\pi^-\pi^-} \approx B_{\pi^+\pi^+}$ при $|\Delta Y^*| < 2$ и $B_{\pi^+\pi^-} \approx B_{\pi^-\pi^-} \approx B_{\pi^+\pi^+}$ при $|\Delta Y^*| > 2$. Аналогичные результаты были получены и для $\pi^-\pi^-$ -взаимодействий^{/4/}.

Таблица III

Тип комбинации Ограничения по y^* и P_{\perp}	Тип комбинации		
	$\pi^+\pi^+$	$\pi^+\pi^-$	$\pi^-\pi^-$
$ \Delta y^* > 2$	$0,070 \pm 0,022$	$0,071 \pm 0,015$	$0,083 \pm 0,013$
$ \Delta y^* < 2$	$0,041 \pm 0,010$	$0,120 \pm 0,007$	$0,061 \pm 0,007$
все	$0,046 \pm 0,009$	$0,111 \pm 0,006$	$0,067 \pm 0,006$
$ \Delta y^* < 2, y_1^* , y_2^* < 1$	$0,047 \pm 0,014$	$0,090 \pm 0,010$	$0,055 \pm 0,011$
$ \Delta y^* < 2, y_1^* , y_2^* > 1$	$0,047 \pm 0,036$	$0,226 \pm 0,018$	$0,051 \pm 0,019$
$ \Delta y^* > 2, y_1^* , y_2^* > 1$	$0,057 \pm 0,036$	$0,056 \pm 0,025$	$0,073 \pm 0,020$
$P_{\perp 1}, P_{\perp 2} > 0,150 \text{ ГэВ/с}$	$0,059 \pm 0,016$	$0,150 \pm 0,008$	$0,095 \pm 0,011$
$P_{\perp 1}, P_{\perp 2} > 0,350 \text{ ГэВ/с}$	$0,171 \pm 0,031$	$0,247 \pm 0,014$	$0,199 \pm 0,020$

Основные выводы работы могут быть сформулированы следующим образом:

а/ поведение корреляционных функций по быстротам указывает на наличие ближних корреляций в центральной области для инклюзивных $\pi^-\pi^-$ -взаимодействий;

б/ значения корреляционных функций в центральной области ($Y_1^* = Y_2^* = 0$) не зависят, в пределах ошибок, от энергии столкновения и типа сталкивающихся частиц;

в/ в азимутальных корреляциях вторичных частиц, образованных в $\pi^-\pi^-$ -взаимодействиях, наблюдается увеличение вероятности рождения тождественных пар ($\pi^-\pi^-$ -мезонов при $\Phi \rightarrow 0$). Этот эффект может быть связан как с рождением резонансов, так и с интерференцией тождественных частиц^{/6/}.

Нам приятно поблагодарить участников сотрудничества по исследованию процессов множественного рождения частиц в $\pi^-\text{N}$ -взаимодействиях при $P = 40 \text{ ГэВ/с}$, а также лаборантов группы двухметровой пропановой камеры за большую помощь в работе.

Литература

1. А.У.Абдурахимов и др. ОИЯИ, 1-6967, Дубна, 1973; ЯФ, 16, 989, 1972; ЯФ, 17, 1235, 1973; ЯФ, 18, 545, 1973.
2. R.Singer et al. Phys.Lett., 49B, 48, 1974.
3. М.Деррик. ОИЯИ, Д1-2-7411, Дубна, 1973.
4. А.У.Абдурахимов и др. ЯФ, 22, 122, 1975; ЯФ, 19, 1039, 1974.
5. G.Beletini. Paper given at Stony Brook, August, 1973. L.Foa. Suppl. Journal de Physique, 34, C1-317, 1973.
6. Г.И.Копылов, М.И.Подгорецкий. ОИЯИ, Д1-2-7411, Дубна, 1973, стр. 483.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 сентября 1976 года.