

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



A-355

3/III-75
P1 - 8463

801/2-75
С.А.Азимов, В.Г.Гришин, Т.Я.Иногамова,
Ш.В.Иногамов, В.Б.Любимов, Х.Семерджиев,
Д.Тувдендорж, Т.М.Усманов, А.А.Юлдашев,
Б.С.Юлдашев

АССОЦИАТИВНЫЕ МНОЖЕСТВЕННОСТИ
В π^- С-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ $PC = 40$ ГЭВ
С ИСПУСКАНИЕМ ПРОТОНОВ НАЗАД
В ЛАБОРАТОРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

1974

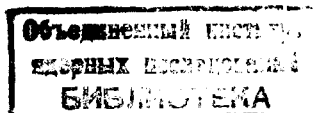
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

P1 - 8463

С.А.Азимов,* В.Г.Гришин, Т.Я.Иногамова,
Ш.В.Иногамов,* В.Б.Любимов, Х.Семерджиев,
Д.Тувдендорж, Т.М.Усманов,* А.А.Юлдашев,*
Б.С.Юлдашев*

АССОЦИАТИВНЫЕ МНОЖЕСТВЕННОСТИ
В Π^- -С-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ РС = 40 ГЭВ
С ИСПУСКАНИЕМ ПРОТОНОВ НАЗАД
В ЛАБОРАТОРНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

Направлено в ЯФ



* Физико-технический институт АН УзССР, Ташкент.

§1. Введение. Методика эксперимента

Анализ ассоциативных множественностей ^{/1,2/} в по-луинклюзивных процессах представляет большой интерес при изучении корреляций между частицами, образованными во взаимодействии.

В настоящей работе анализируются ассоциативные множественности в реакции



при импульсе налетающих π^- -мезонов $p = 40 \text{ ГэВ/с}$. Реакции /1/ изучались на снимках, полученных с двухметровой пропановой пузырьковой камеры ЛВЭ ОИЯИ, облученной в пучке π^- -мезонов с импульсом $p = 40,0 \pm 0,24 \text{ ГэВ/с}$ на серпуховском ускорителе. Камера находилась в магнитном поле со средней напряженностью 15 кГс . Дважды было просмотрено ≈ 12000 стереокадров. Эффективность двойного просмотра оказалась близкой к 100%. При просмотре, в соответствии со стандартными критериями для пропановых камер^{/3/}, было найдено $N_{\pi\text{C}} = 2100$ π^- -C-взаимодействий*. Из них в $N(\bar{p}) = 968$ событиях имелся по крайней мере один протон, испущенный назад в лабораторной системе координат /угол вылета протона в л.с. относительно первичного пучка $\theta > 90^\circ$. Эти события были отобраны для измерений. Измерения проводились на полуавтоматах ПИК-1^{/4/} и обсчитывались по геометрической программе "1-6"^{/5/}.

* Здесь, как и в дальнейшем, исключены взаимодействия на квазисвободных нуклонах /см. /3/ /.

Протоны в событиях идентифицировались по пробегам и ионизации. При этом примесью дейтонов и других тяжелых осколков пренебрегалось. Следует отметить, что в пропановых камерах идентификация протонов проводится достаточно точно в интервале импульсов $150 \leq p \leq 700$ МэВ/с, в связи с чем все приводимые ниже результаты относятся к событиям типа /1/, в которых импульсы протонов находятся в указанном интервале импульсов. После обсчета измеренных событий для дальнейшего анализа было оставлено 681 событие с 823 протонами, у которых углы вылета относительно первичного пучка были больше 90° , а импульсы лежали в пределах от 150 до 700 МэВ/с.

Средняя множественность протонов, вылетающих назад в л.с., в событиях типа /1/ оказалась равной $\langle n(\beta) \rangle = 1,24 \pm 0,04^*$.

§2. Экспериментальные результаты

В табл. 1 приводятся зависимости средних множественностей релятивистских заряженных частиц $\langle n_s \rangle$ от числа протонов (n_p) во всех πC -взаимодействиях ($N_{\pi C}$) и в событиях с протонами, вылетающими назад ($N(\beta)$). Видно, что в пределах экспериментальных ошибок (n_s) практически не зависит от наличия в событии протона, летящего назад, равно как и от числа образованных во взаимодействии протонов. Аналогичный эффект имеет место и для средней множественности γ -квантов.

* Здесь не учтены возможные потери протонов, вылетающих в глубь камеры. Анализ распределений по азимутальным углам протонов показывает, что потери протонов составляют $\leq 12\%$.

Таблица 1

Среднее число вторичных релятивистских треков ($\langle n_s \rangle$) в зависимости от числа протонов (n_p) в событии

n_p	$\langle n_s \rangle$		
	для всех $\pi^{-12}C$	$\pi^{-12}C$ с протоном назад	$\pi^{-12}C$ без p назад
1.	$7,2 \pm 0,43$	$7,05 \pm 0,65$	$7,33 \pm 0,59$
2.	$7,41 \pm 0,44$	$7,45 \pm 0,65$	$7,15 \pm 0,68$
3.	$7,23 \pm 0,61$	$7,86 \pm 0,91$	$6,89 \pm 1,04$
$\geq 4.$	$8,11 \pm 1,10$	$7,94 \pm 1,12$	$11,0 \pm 5,10$
Σ	$7,35 \pm 0,16$	$7,51 \pm 0,38$	$7,21 \pm 0,41$

На рис. 1 показана зависимость средней множественности протонов, вылетающих в переднюю полу-сферу*, от различных кинематических переменных протона, испущенного назад в реакции /1/. Здесь p и p_{\perp} - полный и поперечный импульсы протона в /1/; $M_x^2 = (q_{\pi} + q_C - q_p^+)^2$ - недостающая масса; $t = (q_{\pi} - q_p^+)^2$ - квадрат четырехмерного передаваемого импульса от налетающего π^- -мезона к протону-назад; q_{π} , q_C и q_p^+ - 4-импульсы первичного π^- -мезона, ядра углерода и протона-назад. Как видно из рис. 1, средняя множественность протонов, испущенных по направлению первичной частицы в л.с., в реакции /1/ не зависит от характеристик протонов, эмиттированных назад.

Аналогичный эффект имеет место и для распределений протонов по множественности. Все события $N(\bar{p})$ были разделены на две группы в зависимости от импульса протона, вылетающего назад. В первую группу были включены события /1/, в которых протоны-назад имели импульсы $p_{\bar{p}} \leq 300 \text{ МэВ/с}$, во вторую - события, имеющие протоны с импульсами больше 300 МэВ/с , т.е. область импульсов, где возможная примесь от испарительных протонов пренебрежимо мала/. Распределения по множественности протонов, n_p , вылетающих в переднюю полусферу для обеих групп, представлены на рис. 2. Видно, что оба распределения совпадают. Средние множественности протонов, вылетающих вперед, в /1/ оказались равными.

$\langle n_p \text{ вперед} \rangle = 1,09 \pm 0,05$ для событий /1/ с

$p_{\bar{p}} \leq 300 \text{ МэВ/с}$

и

$\langle n_p \text{ вперед} \rangle = 1,10 \pm 0,07$ для событий /1/ с

$p_{\bar{p}} > 300 \text{ МэВ/с}$.

Кривая на рис. 2 - результат аппроксимации экспериментальных данных распределением Пуассона

* Данные для протонов-вперед приводятся по результатам просмотра.

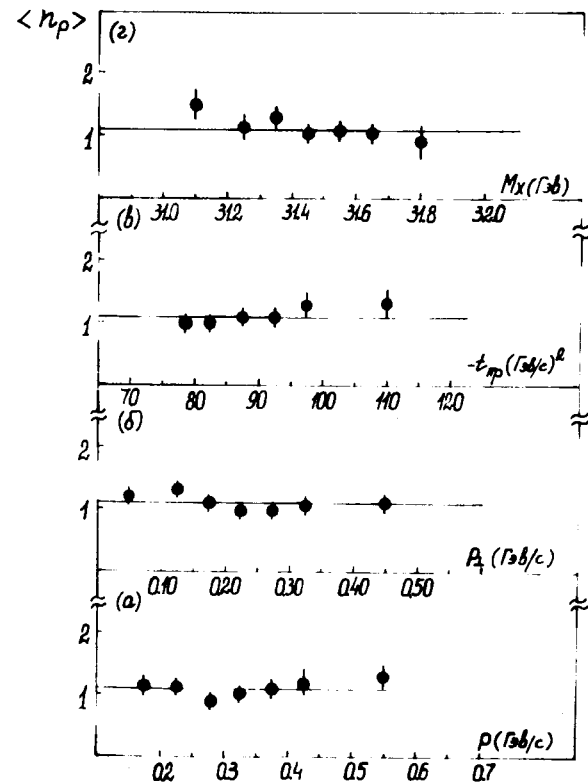


Рис. 1. Средние множественности протонов-вперед в зависимости от характеристик протонов-назад в реакции /1/: а/ импульса p ; б/ поперечного импульса; в/ передаваемого 4-импульса; г/ недостающей массы M .

$$P(n_p) = \frac{a^{n_p} e^{-a}}{n_p!} \quad /2/$$

$a = 1,08 \pm 0,05$; $\chi^2 = 1,1$ при числе точек $N = 5$.

Таким образом, сколь-нибудь существенные корреляции между протонами, испущенными вперед и назад

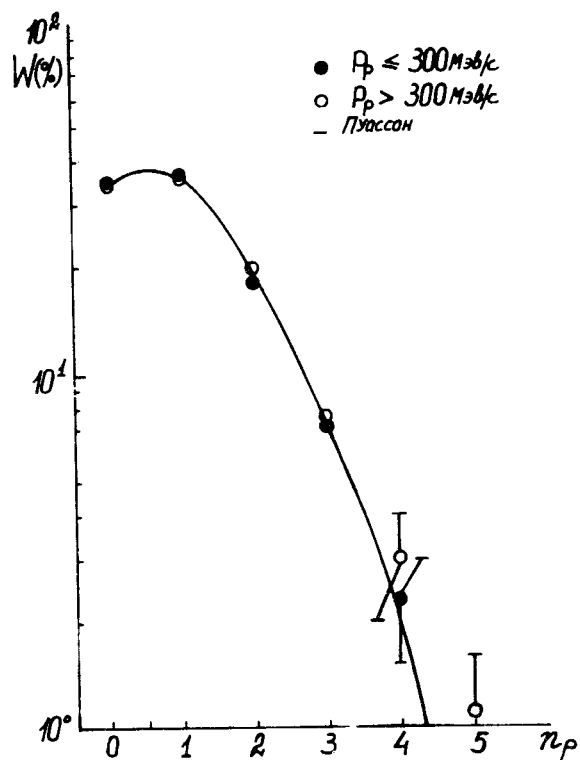


Рис. 2. Распределения по множественности протонов вперед в реакции /1/ для событий с $p_p \leq 300$ МэВ/с (●) и $p_p \geq 300$ МэВ/с (○). Кривая - результат аппроксимации распределением Пуассона.

в реакции /1/, отсутствуют. Кроме того, распределения по множественности протонов хорошо описываются распределением Пуассона. Следовательно, приведенные экспериментальные данные не противоречат картине независимого рождения протонов в реакции /1/.

Представляет также интерес изучение корреляций между релятивистскими частицами, образованными в реакции /1/, и протонами, эмиттированными назад. На рис. 3 показана зависимость средней множественности релятивистских заряженных частиц $\langle n_s \rangle$ от различ-

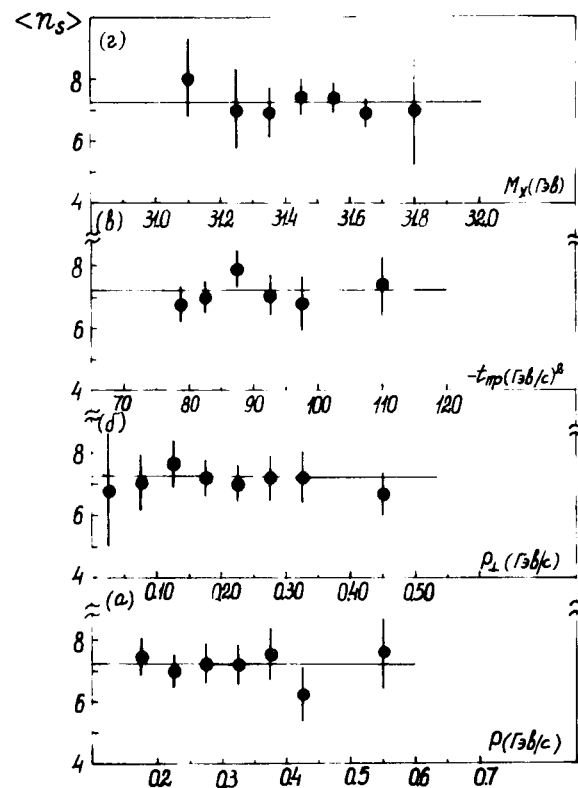


Рис. 3. Зависимость средней множественности релятивистских заряженных частиц $\langle n_s \rangle$ от характеристик протонов-назад в реакции /1/.

ных кинематических переменных протонов-назад в реакции /1/. Как видно из рис. 3, в пределах экспериментальных ошибок не наблюдается заметных корреляций между $\langle n_s \rangle$ и характеристиками протонов назад. Такая же ситуация имеет место и для распределений по множественности. На рис. 4 показаны распределения по n_s в событиях с $p_p \leq 300$ МэВ/с и $p_p > 300$ МэВ/с. Оба распределения совпадают. Сплошная кривая на рис. 4 -

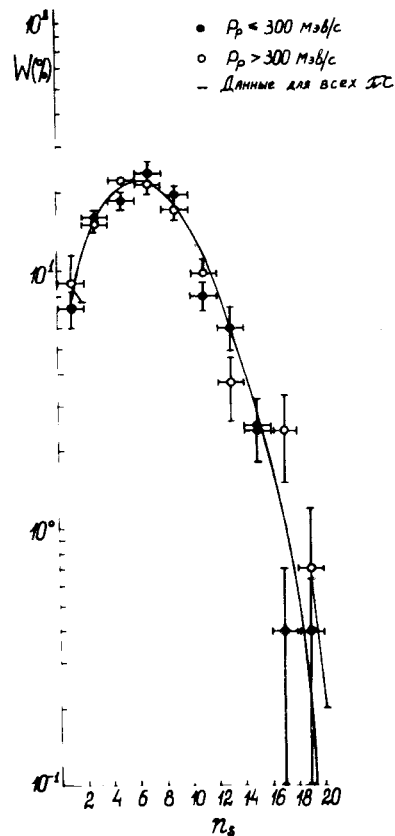


Рис. 4. Распределения по множественности релятивистских заряженных частиц n_s в реакции /1/ для событий с $p_p \leq 300 \text{ МэВ/с}$ и $p_p > 300 \text{ МэВ/с}$. Кривая - распределение по n_s во всех $\pi^-^{12}\text{C}$ -взаимодействиях.

распределение по n_s во всех π^- -событиях, безотносительно к тому, имеются или отсутствуют протоны, испущенные назад.

Средние множественности релятивистских частиц $\langle n_s \rangle$ оказались равными:
 $\langle n_s \rangle = 7,25 \pm 0,32$ для событий /1/ с $p_p \leq 300 \text{ МэВ/с}$,
 $\langle n_s \rangle = 7,19 \pm 0,41$ для событий /1/ с $p_p > 300 \text{ МэВ/с}$,
 $\langle n_s \rangle = 7,35 \pm 0,16$ для всех π^- -событий.

Следовательно, в пределах экспериментальных ошибок множественность релятивистских заряженных частиц не зависит от характеристик протонов, испущенных назад в реакции /1/.

Таким образом, полученные в настоящей работе данные по ассоциативным множественностям в реакции /1/ показывают отсутствие корреляций между протонами, вылетающими назад в л.с. с импульсами $150 \leq p_p^+ \leq 700 \text{ МэВ/с}$, и другими частицами, образованными в реакции /1/.

Литература

1. Z.Koba, H.V.Nielsen, P.Olesen. *Phys.Lett.*, 38B, 25 (1972).
2. H.Boggild et al. *Preprint BI-HE-73-25* (1973).
3. Сотрудничество Будапешт - Бухарест - Варшава - Дубна - Краков - Серпухов - София - Ташкент - Тбилиси - Улан-Батор - Ханой. *Препринт ОИЯИ, P1-6277, Дубна, 1972.*
4. С.П.Батраев, А.А.Юлдашев. Сб. "Взаимодействия частиц высокой энергии с ядрами и нуклонами". Изд. ФАН, Ташкент, 1972, стр. 192.
5. Н.Ф.Маркова, В.И.Мороз и др. *Препринт ОИЯИ, P10-3768, Дубна, 1968.*

Рукопись поступила в издательский отдел
20 декабря 1974 года.