

Ц-754

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1 - 11219

ЦИВЦИВАДЗЕ  
Эдишер Титикович

ОДНОЧАСТИЧНЫЕ ПОЛУИНКЛЮЗИВНЫЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПИОНОВ,  
ОБРАЗОВАННЫХ В  $\pi^-p$ -И  $\pi^-n$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ  
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 40 ГэВ/с

Специальность: 01.04.01 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

Дубна 1978

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий Объединенного института ядерных исследований и в Проблемной лаборатории ядерной физики высоких энергий Тбилисского государственного университета.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук  
старший научный сотрудник

Нодар Сардионович  
Амаглобели,

доктор физико-математических наук  
старший научный сотрудник

Валентин Григорьевич  
Гришин.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук  
старший научный сотрудник

Виктор Анатольевич  
Матвеев,

доктор физико-математических наук  
профессор

Марлен Нориеевич  
Хачатурян.

Ведущее научно-исследовательское учреждение:

Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ, г. Москва.

Автореферат разослан " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1978г. Защита диссертации состоится " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 1978г. в \_\_\_\_\_ час. на заседании Специализированного совета Д-047.01.02 при Лаборатории высоких энергий Объединенного института ядерных исследований, г. Дубна, Московской области, Лаборатория высоких энергий ОИЯИ, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЛВЭ ОИЯИ.

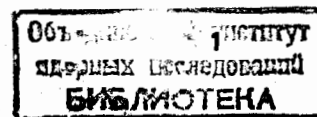
Учёный секретарь Совета

кандидат физико-математических наук

М. Ф. Лихачёв

Общая характеристика работы. Изучение процессов множественного рождения частиц является необходимым этапом для понимания динамики адрон-адронных столкновений при высоких энергиях. Своеобразие множественных процессов привело к созданию новых теоретических и экспериментальных методов их анализа. Весьма плодотворным в изучении адронных взаимодействий при высоких энергиях оказался инклюзивный подход, при котором изучаются характеристики выделенного вида частиц с усреднением по всем другим вторичным частицам, образованным в данном процессе. Для инклюзивных процессов были выдвинуты гипотезы масштабной инвариантности, предельной фрагментации, автомодельности, в которых сформулированы новые принципы инвариантности сильных взаимодействий при высоких энергиях.

Несравнимо большие возможности в изучении динамики процессов множественной генерации частиц дает полуинклюзивный метод - изучение характеристик выделенной частицы, рожденной в реакции с фиксированным числом вторичных заряженных частиц. Этот подход позволяет выявить такие динамические эффекты, которые при суммировании всех каналов реакции слабо проявляются в инклюзивном распределении.



В настоящее время изучению полуинклюзивных процессов уделяется большое внимание в экспериментах, поставленных на крупнейших ускорителях мира.

Цель работы состояла в изучении особенностей полуинклюзивных  $\bar{p}$ - и  $\bar{n}$ -реакций при  $p = 40$  ГэВ/с.

Новизна работы заключается в том, что впервые при высоких энергиях в  $\bar{p}N$ -соударениях на большом статистическом материале ( $\approx 72000$   $\bar{p}^{\pm}$ -мезонов) получены все характеристики полуинклюзивных процессов: распределения по переменной  $x$ , спектры по быстротам  $y^*$ , первые и вторые моменты этих спектров, распределения и средние значения поперечного импульса, доли вторичных частиц, образованных в областях фрагментации и центральной области. Изучены одночастичные и двухчастичные полуинклюзивные корреляции в  $\bar{p}$ - и  $\bar{n}$ -взаимодействиях. Два типа мишени ( $p$  и  $n$ ) позволяют выявить новые интересные закономерности многочастичных адронных реакций.

Научная ценность работы. Получен большой экспериментальный материал по  $\bar{p}$ - и  $\bar{n}$ -взаимодействиям. Данные по  $\bar{p}$ -реакциям дополняют картину сильных взаимодействий, полученную в эксперименте при других энергиях (8, 16, 25, 147, 205 ГэВ). Информация о  $\bar{n}$ -соударениях при 40 ГэВ/с является первой для  $\bar{n}$ -взаимодействий при высоких энергиях.

Обнаружены новые закономерности рождения заряженных пионов в полуинклюзивных  $\bar{p}N \rightarrow \pi^{\pm} + (n_{\pm} - 1)$ -реакциях.

Полученные результаты одночастичных полуинклюзивных реакций  $\bar{p}N \rightarrow \pi^{\pm} + (n_{\pm} - 1) + \dots$  важны для проверки и разработки моделей множественного рождения.

Практическая ценность работы. Результаты, полученные в данной работе, могут быть использованы при проектировании новых экспериментов в области сильных взаимодействий.

Апробация работы. Основные результаты работы представлялись на международных конференциях по физике высоких энергий в Лондоне (1974г.), Тбилиси (1977г.) и докладывались на сессиях отделения ядерной физики АН СССР в 1975-76 гг.

Дубликация. Основное содержание работы опубликовано в 7 статьях в журнале "Ядерная физика" и в виде препринтов ОИЯИ.

Объем диссертации. Текст состоит из введения, четырех глав и заключения. Диссертация содержит 95 страниц, включая 9 таблиц и 28 рисунков. Список литературы насчитывает 91 наименование.

#### Автор защищает:

1. Прделанную работу по получению экспериментального материала, содержащего  $\approx 10\ 000$   $\bar{p}$ - и  $3\ 500$   $\bar{n}$ -взаимодействий при 40 ГэВ/с.

2. Результаты исследования одночастичных полуинклюзивных распределений  $\bar{p}^{\pm}$ -мезонов, образованных в  $\bar{p}$ - и  $\bar{n}$ -взаимодействиях, по продольным ( $x$ ,  $y^*$ ) и поперечным ( $p_{\perp}$ ) переменным.

3. Результаты анализа одночастичных полуинклюзивных корреляций в  $\bar{p}N$ -реакциях и двухчастичных - в  $\bar{n}$ -соударениях.

4. Результаты исследования характеристик заряженных частиц, образованных в  $\bar{p}$ -взаимодействиях при фрагментации налетающего  $\bar{p}$ -мезона.

#### Содержание диссертации.

Во введении дан краткий обзор теоретических и экспериментальных результатов по инклюзивным процессам. Сформулирована основная цель работы: анализ полуинклюзивных реакций  $\bar{p}N \rightarrow \pi^{\pm} + (n_{\pm} - 1) + \dots$ . Полуинклюзивный подход к изучению много-

частичных адронных реакций позволяет преодолеть ограниченность инклюзивного, которая заключается в совокупном рассмотрении всех каналов реакции с образованием хотя бы одной частицы выбранного типа.

В первой главе описываются методические особенности получения и обработки данных.

Экспериментальный материал был получен с помощью двухметровой пропановой пузырьковой камеры ДТПК-500 ЛВЭ ОИЯИ, облученной  $\mathcal{U}^-$  - мезонами с  $p = (40,00 \pm 0,24)$  ГэВ/с на серпуховском ускорителе У-70. Приводятся основные характеристики камеры, магнитного поля, системы фотографирования и пучка.

Просмотр стереофотоснимков производился независимо два раза на столах БПС-1 и БПС-2. Было просмотрено  $\approx 90.000$  снимков. Найденные события в эффективной области разделялись по стандартным критериям на  $\mathcal{U}p^-$ ,  $\pi n^-$  и  $\pi c^-$  - взаимодействия. При просмотре также регистрировались  $\gamma$  - кванты и  $V^0$  - частицы. Эффективность нахождения событий при двукратном просмотре  $\epsilon_{1,2} = 99,6\%$ . Для малолучевых событий:  $\epsilon_{1,2} = 84\%$ ,  $96,8\%$  и  $97,5\%$  для нуль -, одно- и двухлучевых, соответственно. Для  $\gamma$  - квантов и  $V^0$  - частиц -  $\epsilon_{1,2} = 99\%$ .

Измерение найденных событий проводилось на полуавтоматах типа ПУОС, работающих на линии с ЭВМ БЭСМ-4 ЛВТА. После проверки качества измерений события записывались на ленту суммарных результатов (DST). Дальнейший анализ данных проводился на ЭВМ СДС-1604А с помощью специальных программ, разработанных в ЛВЭ ОИЯИ.

Во второй главе приведены результаты экспериментального исследования одночастичных полуинклюзивных распределений

$\pi^\pm$  - мезонов, образованных в  $\pi N - \pi^\pm (n_\pm - 1)$  реакциях /1,2/.

Анализ проводился на основе исследования  $\approx 72000$  вторичных заряженных пионов.

Экспериментальные данные сравниваются с расчетами по мультипериферической модели (М.М.) и фазовому объему.

Физическое содержание М.М. состоит в следующем:

- а) теоретической основой М.М. является уравнение Бете-Солпитера;
- б) обмен между блоками происходит только  $\mathcal{U}$  - мезонами;
- в) в узлах мультипериферической цепочки рождаются резонансы, происходит обмен полюсом Померанчука и образуются кластеры;
- г) распад кластеров описывается статистической теорией Померанчука;

д) все основные параметры модели определяются из данных о полных сечениях  $\pi N$ - и  $NN$  - взаимодействий.

Данная модель позволяет создавать искусственные события в рамках итерационного решения уравнения Бете-Солпитера. По этой модели было смоделировано  $\approx 20.000$   $\pi p^-$  - событий, по фазовому объему -  $\approx 10000$   $\pi p^-$  - взаимодействий. Распределение вторичных частиц из этих искусственных событий сравнивается с экспериментальными спектрами.

Анализ полуинклюзивных распределений пионов по быстроте  $y^* = \frac{1}{2} \ln \frac{E^* + p_z^*}{E^* - p_z^*}$  показывает следующие общие закономерности, рис.1:

- 1) сужение полуинклюзивных распределений с ростом множественности  $n_\pm$  и смещение их максимумов к  $y^* = 0$ ;
- 2) асимметрию разлета  $\pi^\pm$  - мезонов в с.д.м., которая уменьшается с увеличением множественности и при  $n_\pm > 8$  становится незначительной;
- 3) концентрацию  $\pi^\pm$  - мезонов, рожденных в  $\pi n^-$  - реакциях в передней полусфере при  $n_\pm \leq 5$ . В  $\pi p^-$  - соударениях вторичные



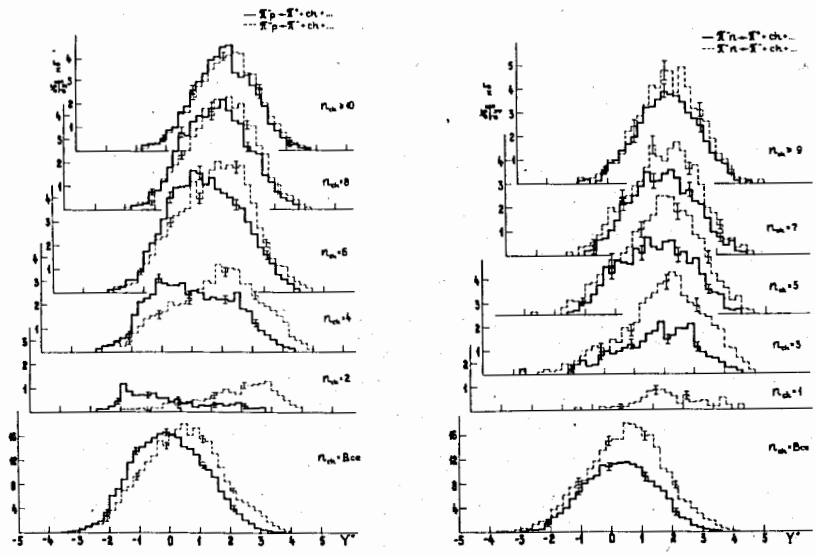


Рис.1 (а,б) Одночастичные полуинклюзивные распределения по продольной быстройте  $y^*$   $\pi^\pm$ -мезонов в с.ц.м.:  
 а) в  $\pi P$ -реакциях;  
 б) в  $\pi N$ -реакциях.

$\pi^-$ -мезоны вылетают в переднюю, а  $\pi^+$ -мезоны - в заднюю полу-сферу. Это различие особенно заметно в распределениях по  $y^*$  при  $n_2 = 2, 4, 6$ .

Более наглядную картину рождения частиц в областях фрагментации дают полуинклюзивные распределения по переменной  $x = \frac{2p_{x^*}}{\sqrt{s}}$ . При множественностях  $n_2 \leq 8$  в спектрах вторичных пионов хорошо виден эффект лидирования  $\pi^-$ -мезонов, рис.2.

Для количественного исследования доли частиц в центральной области и фрагментационных областях на основе полуинклюзивных распределений по переменной  $x$  определялась величина

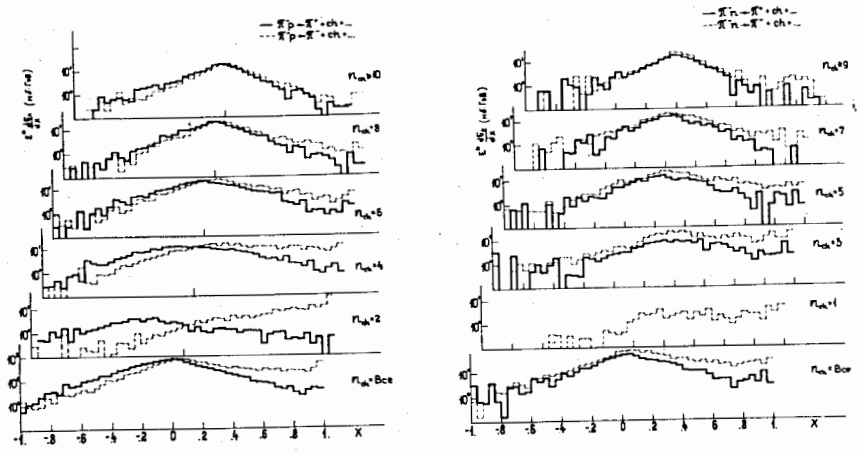


Рис.2 (а,б) Одночастичные полуинклюзивные распределения по переменной  $x$  вторичных пионов:  
 а) в  $\pi P$ -реакциях;  
 б) в  $\pi N$ -реакциях.

$$K = \frac{\int_x^{x_2} \frac{dN}{dx} dx}{\int_{-1}^1 \frac{dN}{dx} dx}, \quad \text{где } x_1 \text{ и } x_2 \text{ - границы областей рождения вторичных частиц.}$$

Те же величины определялись и из распределений по быстройте  $y^*$ . Центральная область ( $-1 < y^* < 1$  или  $-0,2 < x < 0,2$ ) характеризовалась величинами  $K^P$ , область фрагментации мишени ( $-1 \leq x \leq -0,2$  или  $-4 < y^* < 1$ ) -  $K^B$ , фрагментации налетающей частицы ( $0,2 \leq x \leq 1$  или  $1 < y^* < 4$ ) -  $K^F$ , рис.3.

Во-первых, отметим, что основная доля частиц рождается в центральной области: при  $n_2 = \langle n_2 \rangle$ ,  $K^P \approx 50\%$ ,  $K^F \approx 30\%$ ,  $K^B \approx 15\%$ .

$$\langle n_2 \rangle^{P\pi} = 5,5 \pm 0,04, \quad \langle n_2 \rangle^{N\pi} = 5,07 \pm 0,06$$

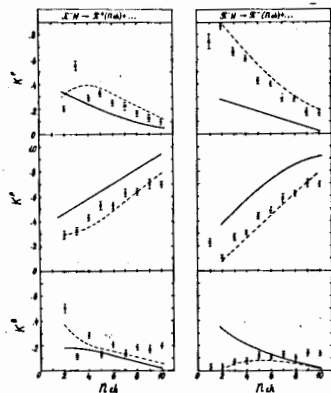


Рис.3 Коэффициенты  $K^F$ ,  $K^P$ ,  $K^B$ , определенные в трех областях  $\alpha$  :  $(-1 \leq \alpha \leq -0,2)$ ,  $(-0,2 < \alpha < 0,2)$ ,  $(0,2 \leq \alpha \leq 1)$  - как функции  $n_{\perp}$ .

С ростом множественности доля частиц в центральной области растет, а в областях фрагментации - уменьшается. Во-вторых, характер поведения величин  $K^P, K^B, K^F$  в зависимости от  $n_{\perp}$  дает основание сделать вывод о независимости рождения частиц в центральной области и области фрагментации налетающей частицы от типа мишени ( $p, n$ ). Влияние мишени сказывается на продуктах фрагментации мишени (при  $n_{\perp} < 8$ ).

О независимости рождения вторичных пионов в центральной области от рода мишени говорит и поведение наклонов полуинклюзивных распределений по  $\alpha$  для  $0 < \alpha \leq 0,2$  и  $-0,2 \leq \alpha < 0$ , рис.4.

Коэффициенты наклонов находились при аппроксимации спектров по  $\alpha$  функцией

$$E^* \frac{dN}{d\alpha} = \begin{cases} A_1 \exp(-\beta_F \alpha), & 0 < \alpha \leq 0,2 \\ A_2 \exp(-\beta_B |\alpha|), & -0,2 \leq \alpha < 0. \end{cases}$$

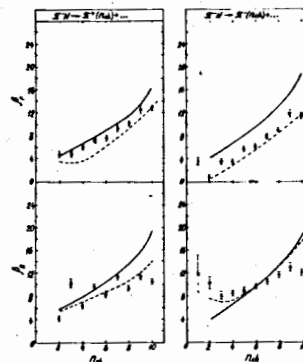


Рис.4 Коэффициенты наклонов полуинклюзивных распределений по  $\alpha$  :  $\beta_F$  -наклон при  $0 < \alpha \leq 0,2$ ;  $\beta_B$  - наклон при  $-0,2 \leq \alpha < 0$ .

Свойства поперечного импульса в настоящее время хорошо известны. Тем не менее изучение полуинклюзивных спектров дает возможность более глубоко понять особенности этих свойств.

Полученные распределения вторичных пионов по  $p_{\perp}$  и первые моменты этих распределений  $\langle p_{\perp} \rangle$  показывают, что известные свойства поперечного импульса - ограниченность, малость по сравнению с энергией взаимодействия - сохраняются в полуинклюзивных реакциях, рис.5.

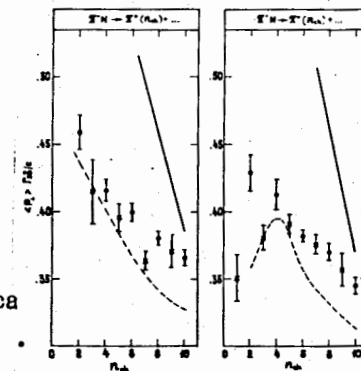


Рис.5 Значения среднего поперечного импульса  $\langle p_{\perp} \rangle$  как функции множественности  $n_{\perp}$ .

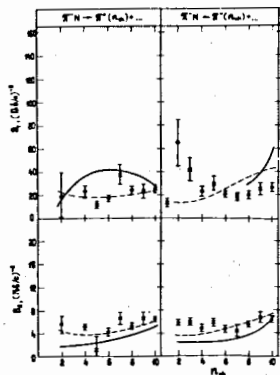


Рис.6  
Значение коэффициентов наклонов спектров квадрата поперечного импульса вторичных пионов в зависимости от  $p_{\perp}^2$ .

Интересно отметить наличие двух наклонов в спектре квадратов поперечного импульса вторичных  $\pi^{\pm}$ -мезонов. Эти спектры аппроксимировались суммой двух экспонент:  $A_1 \exp(-B_1 p_{\perp}^2) + A_2 \exp(-B_2 p_{\perp}^2)$ . Оказалось, что отношение наклонов  $B_1/B_2 \approx 5$  сохраняется при всех множественностях, рис.6. Такое свойство полуинклюзивных спектров по  $p_{\perp}^2$  связано с двумя механизмами рождения пионов: через распад резонансов (которые дают  $\leq 80\%$  пионов) и непосредственное рождение пионов при соударении адронов высокой энергии.

В этой же главе с помощью модели Фейнмановского газа проводится проверка предположения о наличии отталкивания между адронами конечного состояния <sup>/3/</sup>. Модель позволяет аналитически учитывать кинематические эффекты, при этом предполагается, что вторичные частицы излучаются независимыми источниками. В таком случае модель предсказывает линейный рост (типа  $Ax+B$ ) наклонов распределений по квадрату поперечной массы  $K_{\perp}^2 = p_{\perp}^2 + m^2$  с увеличением  $n_{\perp}$  для частиц с  $-1 < y^* < 1$ . Величина  $A \approx 0,12$ .

Если же между адронами конечного состояния в центральной области существует отталкивание, т.е. около регистрируемого пиона некоторая область быстрот менее доступна для других

частиц, то рост наклонов спектров по  $K_{\perp}^2$  с увеличением  $n_{\perp}$  происходит быстрее ( $A^{\text{теор}} \approx 0,24$ ).

Аппроксимация наклонов полуинклюзивных распределений по  $K_{\perp}^2$  при  $-1 < y^* < 1$  линейной функцией  $Ax+B$  показывает, что экспериментальное значение  $A^{\text{эксп}}$  в случае отсутствия отталкивания близко к теоретическому, таблица I. Следовательно, эффект отталкивания между конечными частицами или отсутствует, или очень мал в  $\pi^+N$ -реакциях при  $p=40$  ГэВ/с.

Таблица I.

Результаты аппроксимации наклонов полуинклюзивных спектров по  $K_{\perp}^2$  линейной функцией  $y = Ax+B$

40 ГэВ/с	$\pi^+ \rightarrow \pi^+(n_{\perp}-1)z$	$\pi^+ \rightarrow \pi^+(n_{\perp}-1)z$	$\pi^+ \rightarrow \pi^+(n_{\perp}-1)z$	$\pi^+ \rightarrow \pi^+(n_{\perp}-1)z$
$A^{\text{эксп}}$	$0,18 \pm 0,05$	$0,10 \pm 0,04$	$0,18 \pm 0,12$	$0,06 \pm 0,08$
B	$4,18 \pm 0,39$	$4,55 \pm 0,39$	$4,21 \pm 1,44$	$5,14 \pm 0,85$
$\bar{\chi}^2$	1,11	0,66	0,57	0,66

В третьей главе проводится анализ одночастичных корреляций между различными переменными структурной функции выделенного сорта частицы в зависимости от множественности <sup>/4/</sup>. Здесь же рассматривается двухчастичная корреляция по быстротам в  $\pi^+N$ -взаимодействиях <sup>/5/</sup>.

Изучение одночастичных полуинклюзивных корреляций между переменными  $y^*$  и  $p_{\perp}$  проводилось в два этапа. Вначале рассматри-

вдалась зависимость  $\langle y^* \rangle$  и  $D = \langle y^{*2} \rangle - \langle y^* \rangle^2$  от множественности в четырех интервалах поперечного импульса:  $0 \leq p_{\perp} < 0,2$  ГэВ/с,  $0,2 \leq p_{\perp} < 0,4$  ГэВ/с,  $0,4 \leq p_{\perp} < 0,6$  ГэВ/с,  $0,6 \leq p_{\perp} < 2,0$  ГэВ/с.

Затем была исследована зависимость среднего поперечного импульса  $\langle p_{\perp} \rangle$  от продольной быстроты  $y^*$ . В обоих случаях заметно выделяется центральная область рождения вторичных частиц, в которой переменные  $y^*$  и  $p_{\perp}$  независимы друг от друга при каждом фиксированном значении  $n_{\pm}$ . Это значит, что в центральной области ( $-1 < y^* < 1$ ) во всех полуинклюзивных реакциях структурная функция  $f(p_{\perp}, y^*)$  факторизуется:  $f(p_{\perp}, y^*) = f_1(p_{\perp}) \cdot f_2(y^*)$ .

Для учёта кинематических эффектов в корреляциях между переменными выделенной частицы рассматривают зависимость усредненного по инвариантному фазовому объёму импульса  $\langle p_{\perp} \rangle_{E^*}$  от продольной переменной. В частности, зависимость  $\langle p_{\perp} \rangle_{E^*}$  от  $x$ , известная в литературе как эффект "чайки", отражает динамическую зависимость между этими переменными. Как показывают исследования, эффект "чайки" проявляется при всех  $n_{\pm}$ : при малых  $n_{\pm} < \langle n_{\pm} \rangle$  он менее выражен, чем при больших  $n_{\pm} > \langle n_{\pm} \rangle$ , рис.7.

Изучение двухчастичных корреляций в  $\pi\pi$ -взаимодействиях проводилось с помощью корреляционной функции

$$R(y_1^*, y_2^*) = \epsilon_{in} \frac{\frac{d^2\sigma}{dy_1^* \cdot dy_2^*}}{\frac{d\sigma}{dy_1^*} \cdot \frac{d\sigma}{dy_2^*}} - 1.$$

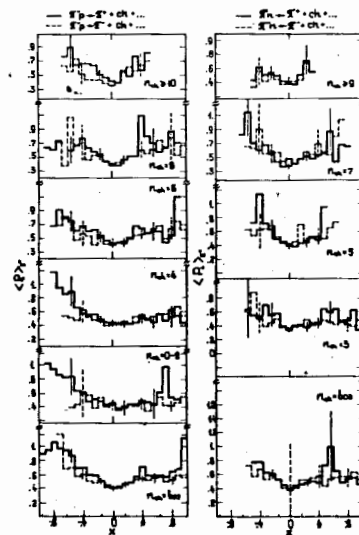


Рис.7 Зависимость  $\langle p_{\perp} \rangle_{E^*}$  от переменной  $x$  в полуинклюзивных  $\pi^-N \rightarrow \pi^{\pm} + (n_{\pm} - 1)t + \dots$  реакциях.

Сравнение полученных данных с известными значениями  $R$ -функции для других реакций показывает, что инклюзивные двухчастичные корреляции вторичных пионов по быстротам в центральной области слабо зависят от типа мишени, таблица II.

Хорошо известно, что корреляции в инклюзивных реакциях могут быть связаны не только с динамикой процесса, но и с различием одночастичных спектров в полуинклюзивных реакциях. Поэтому  $\pi\pi$ -взаимодействия были разделены на две группы событий:

$n_{\pm} \leq 5$  и  $n_{\pm} \geq 7$ , для каждой из которых определялись значения  $R^{(n)}(0,0)$ , таблица III.



Таблица II.

Значения корреляционной функции  $R(0,0)$  для разных реакций.

Эксперимент	$\pi^+\pi^+$	$\pi^+\pi^-$	$\pi^-\pi^-$	чек
$\pi^-p-40$ ГэВ/с	$0,21 \pm 0,06$	$0,59 \pm 0,07$ $0,79 \pm 0,09^*$	$0,27 \pm 0,07$	$0,41 \pm 0,04$
$pp-250$ ГэВ/с	$0,25 \pm 0,05$	$0,67 \pm 0,06$	$0,38 \pm 0,06$	$0,50 \pm 0,06$
$pp-\sqrt{s}=23+63$ ГэВ				$0,65 \pm 0,05$
$\pi n-40$ ГэВ/с	$0,06 \pm 0,07$	$0,91 \pm 0,11$	$0,38 \pm 0,08$	$0,61 \pm 0,06$

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

Таблица III

Значения  $R^{(n)}(0,0)$  функции для  $\pi n$ - взаимодействий

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

Определенные значения  $R^{(n)}(0,0)$  показали, что величина инклюзивных корреляционных функций в основном определяется каналами с малыми множественностями заряженных частиц.

В четвертой главе диссертации рассматриваются угловые и импульсные характеристики  $\pi p$ - взаимодействий с фрагментацией

налетающей частицы ( $\pi^-$ -мезона). Отбор таких событий проводился на основе больших ( $\Delta y^* > 2$ ) и малых значений недостающей массы  $M_x$  /6/.

Для  $\pi p$ - взаимодействий с фрагментацией и без фрагментации первичного пиона определены топологические сечения, которые сравниваются с аналогичными данными при энергии 205 ГэВ/с. Сечения фрагментационных процессов в пределах ошибок не зависят от энергии взаимодействия. Сравнение распределений вторичных частиц во фрагментационных  $\pi p$ -событиях с полуинклюзивными распределениями показывает, что особенности полуинклюзивных спектров для малых множественностей,  $n_{\pm} < \langle n_{\pm} \rangle$ , определяются фрагментационными процессами /7/.

В заключение сформулированы основные результаты диссертационной работы:

1. Получен экспериментальный материал:  $\approx 10$  000  $\pi p$ -,  $\approx 3$  500  $\pi n$ - взаимодействий при импульсе 40 ГэВ/с. На основе этого статистического материала ( $\approx 72000$   $\pi^\pm$ -мезонов) проведен анализ полуинклюзивных распределений вторичных заряженных пионов с целью изучения динамических особенностей  $\pi N$ - взаимодействий.

2. Обнаружена независимость рождения вторичных  $\pi^\pm$ -мезонов в центральной области ( $-1 < y^* < 1$ ) и в области фрагментации налетающего  $\pi^-$ -мезона ( $0,2 \leq x \leq 1$ ) от типа мишени ( $p, n$ ) в полуинклюзивных  $\pi N \rightarrow \pi^\pm + (n_{\pm} - 1)_\pm$  реакциях. Зависимость от рода мишени наблюдается в областях фрагментации мишени ( $-1 \leq x \leq -0,2$ ) при  $n_{\pm} \leq \langle n_{\pm} \rangle$ .

3. При всех множественностях вторичных заряженных частиц наблюдается два наклона в распределении по квадрату поперечного импульса. Отношение наклонов не зависит от  $n_{\pm}$  и равно

≈ 5. Более крутая часть спектра определяется вкладом пионов, родившихся при распаде резонансов, а пионы, образованные непосредственно при адрон-адронном соударении, составляют пологую часть спектра по  $p_{\perp}^2$ .

4. Существует динамическая корреляция между продольными и поперечными характеристиками выделенной вторичной частицы, образованной в полунклюзивных  $\pi^-N \rightarrow \pi^+(n_{\perp}-1) \dots$  реакциях. Исключение составляет центральная область рождения пионов ( $-1 < y^* < 1$ ), в которой структурная функция  $f(y^*, p_{\perp})$  факторизуется:

$$f(y^*, p_{\perp}) = f_1(y^*) \cdot f_2(p_{\perp}).$$

5. Поведение корреляционных функций в инклюзивных процессах указывает на наличие близких корреляций в  $\pi\pi$ -взаимодействиях. Величина корреляционной функции  $R(0,0)$  определяется в основном каналами с малыми множественностями.

6. Особенности малолучевых полунклюзивных реакций определяются событиями с фрагментацией налетающего пиона.

7. Сравнение расчетов по мультипериферической модели и фазовому объему с экспериментальными данными показывает, что модель удовлетворительно отражает динамику полунклюзивных  $\pi^-N$ -взаимодействий и что статистические закономерности начинают играть определяющую роль в событиях с большой множественностью.

Основные результаты опубликованы в следующих работах:

- I. Н.С.Ангелов, К.П.Вишневская, В.Г.Гришин, ..., Э.Т.Цивцивадзе и др. ЯФ, т.26, в.6, 1201, 1977.

2. А.С.Амаглобели, В.К. Митришкин, А.Н.Сисакян, Л.А.Слепченко, Э.Т.Цивцивадзе. Препринт ОИЯИ, P2-7752, Дубна, 1974.
3. Н.А.Ангелов, В.Г.Гришин, Э.Т.Цивцивадзе. Препринт ОИЯИ, P1-10698, Дубна, 1977.
4. Н.С.Ангелов, С.Бацкович, В.Г.Гришин, ..., Э.Т.Цивцивадзе и др. ЯФ, т.23 (9), в.6, стр.554, 1977.
5. Н.С.Ангелов, С.Бацкович, В.Г.Гришин, ..., Э.Т.Цивцивадзе и др. ЯФ, т.26, в.5, 1977.
6. Н.С.Ангелов, К.П.Вишневская, В.Г.Гришин, ..., Э.Т.Цивцивадзе и др. ЯФ, т.21, в.1, 138, 1975.
7. В.Г.Гришин, П.Керачев, Э.Т.Цивцивадзе. ЯФ, т.25, в.5, 998, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел  
30 декабря 1977 года.