

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

Б289

P1-87-792

ИЗУЧЕНИЕ $\bar{p}n$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРИ 6,1 ГэВ/с

Сотрудничество: Дубна - Бухарест - Ереван -
Кошице - Москва - Прага - София

Направлено в журнал "Ядерная физика"

1987

Б.В.Батюня, И.В.Богуславский, Д.Брунцко, В.Врба,
И.М.Граменицкий, Р.Ледницки, К.С.Медведь
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

К.Кока, Т.Понта
Центральный институт физики, Бухарест

Н.М.Агабабян, Н.Б.Дашьян, А.Р.Канецян, З.А.Киракосян
Ереванский физический институт

П.Муринь
Институт экспериментальной физики Словацкой академии наук,
Кошице

П.С.Баранов, С.В.Левонян
Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР, Москва

Л.К.Гладилин, О.В.Гришина, Р.К.Дементьев, Е.М.Лейкин,
Н.П.Новокшанов, Н.А.Пожидаева, В.П.Руковичкин, В.И.Рудь,
Л.А.Тихонова
Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ,
Москва

И.Геринек, М.Локайчек, П.Староба, В.Шимак
Физический институт ЧСАН, Прага

М.Сук, Р.Лейтнер
Ядерный центр Карлова университета, Прага

З.Златанов, Х.Каназирски
Высший химико-технологический институт, София

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей работе изучены некоторые характеристики неупругих $\bar{p}p$ -взаимодействий при 6,1 ГэВ/с. В отличие от $\bar{p}p$ -, $\bar{p}n$ - и $\bar{p}n$ -столкновений, подобный эксперимент с нейтральными нуклонами и антинуклонами проведен впервые.

В работе использована статистика ~ 5000 $\bar{d}d$ -взаимодействий, полученных при облучении жидководородной пузырьковой камеры "Людмила" с внутренней трекочувствительной мишенью, заполненной дейтерием^{/1/}, сепарированным пучком антидейтронов с импульсом 12,2 ГэВ/с^{/2/}.

Методика измерений $\bar{d}d$ -взаимодействий описана в работе^{/3/}, программы геометрической реконструкции и кинематического анализа - в работах^{/4,5/} соответственно. Методика выделения $\bar{p}p$ -взаимодействий из $\bar{d}d$ -соударений представлена в работе^{/6/}, где исследованы множественности заряженных частиц, образующихся в $\bar{p}p$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с.

Структура работы следующая: в первом разделе изложена методика выделения эксклюзивных $\bar{p}p$ -каналов и приведены их соответствующие сечения. В разделе два приведены некоторые инклюзивные характеристики множественного образования частиц в неупругих $\bar{p}p$ -взаимодействиях. На основании изоспиновой симметрии $\bar{p}p$ - и $\bar{p}n$ -процессов, в третьем разделе определяются сечения процессов аннигиляции $\bar{p}p(\bar{p}n) \rightarrow$ пионы с множественностью заряженных частиц $n_{ch} \leq 6$. В заключение кратко сформулированы основные результаты работы.

1. МЕТОДИКА ВЫДЕЛЕНИЯ ЭКСКЛЮЗИВНЫХ $\bar{p}p$ -КАНАЛОВ

Характеристики $\bar{p}p$ -взаимодействий извлекаются из реакции

$$\bar{d}d \rightarrow \bar{p}_s + p_s + X,$$

где \bar{p}_s - антипротон-спектатор, p_s - протон-спектатор, а X - изучаемая система вторичных адронов. Отбор заряженных спектаторов проводился методом, описанным в работе^{/6/}. При этом вклад фоновых событий в изучаемой кинематической области, которая определена значением модуля импульса спектатора $p \leq$

≤ 250 МэВ/с /для протонов в лабораторной системе координат - л.с.к. и для антипротонов в антилабораторной системе - алаб.с./, не превышает 6%.

После визуальной идентификации вторичных треков со значением импульса $p \leq 1,3$ ГэВ/с /в л.с.к./ при помощи стандартной программы EDIT^{/7/} были отобраны все кинематические допустимые гипотезы, соответствующие $\bar{d}\bar{d}$ -взаимодействиям. Допустимые кинематические гипотезы, соответствующие замене антипротона-спектатора на π^- -мезон или антидейтрон, исключались при попадании отрицательной частицы в область импульсов антипротонов-спектаторов /4,7 - 7,4 ГэВ/с^{/6/}. Далее вводился стандартный топологический вес, учитывающий эффективность просмотра^{/8/} и потери в ходе геометрической реконструкции и кинематического анализа $\bar{d}\bar{d}$ -взаимодействий.

Отбор $\bar{p}\bar{p}$ -гипотез проводился следующим образом. В каждом событии отбирались гипотезы с максимальным числом степеней свободы, из которых отбрасывались те, которые имели χ^2 в три раза больше, чем оставленные гипотезы. В случае присутствия только 0С-гипотез, для их разделения использовалось различие форм распределений по $\cos\theta^*$ / θ^* - угол вылета в системе центра масс $\bar{p}\bar{p}$ -системы-с.ц.м./ для π^\pm -мезонов и нуклонов /рис.1/, обусловленное ярко выраженным свойством лидирования нуклонов и антинуклонов^{*}. Оставшиеся неоднозначные гипотезы /~14%/ были взяты с одинаковым весом.

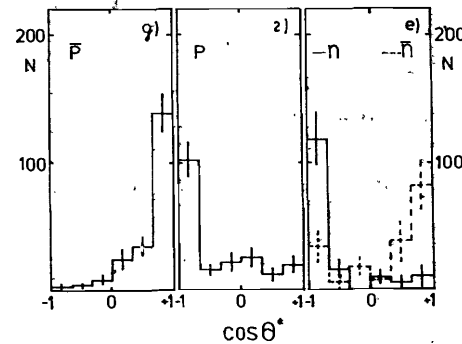
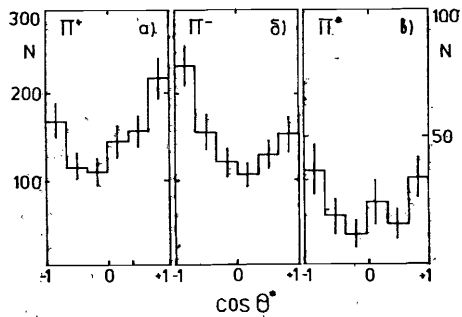


Рис.1. Распределение по $\cos\theta^*$ в с.ц.м., где θ^* - угол вылета вторичных частиц; а - для π^+ -мезонов, б - для π^- -мезонов, в - для π^0 -мезонов, д - для p , г - для \bar{p} , е - для n и \bar{n} соответственно.

* Величина обрезания по $|\cos\theta^*|$ для π^\pm -мезонов была взята из работы по изучению $p\bar{p}$ -взаимодействий при 7,3 ГэВ/с^{/13/}.

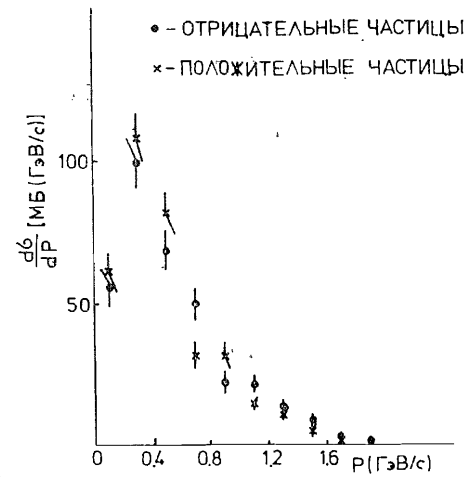


Рис.2. Импульсное распределение в с.ц.м. отрицательных и положительных вторичных частиц в неупругих $\bar{p}\bar{p}$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с.

Всего было выделено 303 $\bar{p}\bar{p}$ -события с множественностью $n_{ch} \geq 2$. 0-лучевые $\bar{p}\bar{p}$ -соударения не рассматривались из-за больших систематических потерь 1-лучевых $\bar{d}\bar{d}$ -взаимодействий^{/8/} и из-за трудностей, связанных с их выделением из упругих и квазиупругих $\bar{d}\bar{d}$ -процессов. Найденное количество

$\bar{p}\bar{p}$ -событий соответствует 700 ± 40 взвешенным $\bar{p}\bar{p}$ -взаимодействиям, которые в силу изоспиновой инвариантности нормировались на полное неупругое $\bar{p}\bar{p}$ -сечение при 6,1 ГэВ/с для $n_{ch} \geq 2$ ^{/6/}. Значение миллибарнэквивалента получилось равным $\mu = 0,0617 \pm 0,0038$ см/собр. Сечения отдельных $\bar{p}\bar{p}$ -каналов для разных множественностей приведены в табл.1-3. На рис.2 приведены распределения отрицательно и положительно заряженных вторичных частиц. По модулю импульса эти распределения должны совпадать вследствие С-симметрии $\bar{p}\bar{p}$ -взаимодействий.

Таблица 1. Сечения $\bar{p}\bar{p}$ -каналов для множественности $n_{ch} = 2$

Каналы реакции	Сечение /мб/
Топологические сечения	$25,2 \pm 1,9$
$\pi^+ \pi^- \pi^0$	$0,91 \pm 0,33$
$\bar{p}\bar{p}$	$0,27 \pm 0,16$
$\bar{p}\bar{p} \pi^0$	$1,61 \pm 0,38$
$\pi^+ \bar{p}n$	$3,54 \pm 0,71$
$\pi^- \bar{p}\bar{n}$	$3,15 \pm 0,64$
$\bar{p}\bar{p}MM$	$0,37 \pm 0,19$
$\pi^+ \pi^- MM$	$10,80 \pm 1,34$
$\pi^+ \bar{p}MM$	$3,16 \pm 0,67$
$\pi^- \bar{p}MM$	$1,37 \pm 0,38$

Таблица 2. Сечения $\bar{p}n$ -каналов для множественности $n_{ch} = 4$

Каналы реакции	Сечения /мб/
Топологические сечения	$11,4 \pm 1,4$
$2\pi^+ 2\pi^-$	$0,24 \pm 0,18$
$\bar{p}p \pi^+\pi^-$	$0,73 \pm 0,18$
$2\pi^+ 2\pi^- 2\pi^0$	$1,60 \pm 0,33$
$\bar{p}p \pi^+\pi^-\pi^0$	$1,41 \pm 0,48$
$\pi^+ p 2\pi^-\bar{n}$	$2,13 \pm 0,64$
$2\pi^+ \bar{p} \pi^- n$	$0,89 \pm 0,37$
$2\pi^+ 2\pi^- MM$	$3,79 \pm 0,79$
$\pi^+ \bar{p} p \pi^- MM$	$0,06 \pm 0,06$
$\pi^+ p 2\pi^- MM$	$0,33 \pm 0,20$
$2\pi^+ \bar{p} \pi^- MM$	$0,21 \pm 0,16$

Таблица 3. Сечения $\bar{p}n$ -каналов для множественности $n_{ch} = 6,8$

Каналы реакции	Сечения /мб/
Топологические сечения	$6,02 \pm 1,10$
$3\pi^+ 3\pi^-$	$1,01 \pm 0,47$
$2\pi^+ 2\pi^- \bar{p}p$	$0,19 \pm 0,19$
$3\pi^+ 3\pi^-\pi^0$	$2,85 \pm 0,77$
$3\pi^+ 2\pi^-\bar{p}n$	$0,32 \pm 0,23$
$2\pi^+ 3\pi^-\bar{p}n$	$0,56 \pm 0,33$
$3\pi^+ 3\pi^- MM$	$1,10 \pm 0,45$
Топологические сечения	$0,62 \pm 0,36$
$4\pi^+ 4\pi^-\pi^0$	$0,42 \pm 0,30$
$4\pi^+ 3\pi^-\bar{p}n$	$0,20 \pm 0,20$

В табл.1, 2 и 3 приведены топологические сечения неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействий при 6,1 ГэВ/с, которые согласуются с ранее

опубликованными данными /6/ в пределах двух стандартных ошибок. Из этих таблиц видно также, что сечения $\bar{p}n$ -каналов, связанные между собой С-симметрией, совпадают в тех же пределах. Сравнение с $\bar{p}p$ -данными при близких энергиях /5,7 /9/ и /7,3 ГэВ/с /18/ / показывает, что сечения изоспинсимметричных $\bar{p}n$ - и $\bar{p}p$ -каналов совпадают на том же уровне достоверности.

2. ХАРАКТЕРИСТИКИ МНОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ В НЕУПРУГИХ $\bar{p}n$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

2.1. Средние характеристики заряженных частиц

В табл.4 приведены некоторые средние характеристики заряженных частиц, образующихся в неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с. Используются следующие обозначения:

$\langle n_j \rangle$, $\sigma_j = \langle n_j \rangle \sigma_{in}$ - средние множественности и инклюзивные сечения частиц сорта j ; $\eta_j^* = \frac{1}{\sigma_{in}} \int \frac{E^*}{\sqrt{s}} \frac{d\sigma_j}{d\vec{p}} d\vec{p}$ - доля полной

энергии в с.ц.м., уносимая частицами сорта j ; $\langle p_T \rangle_j$; $\langle p_T^2 \rangle_j$ - средние характеристики распределений по поперечному импульсу;

$F_j(y^* = 0) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{d\sigma}{dy^*} \right)_{y^*=0}$ - значение инвариантной структурной функции частицы j при нулевой быстройте в с.ц.м. Сравнение величин $\langle p_T \rangle_j$; $F_{\pi^\pm}(y^* = 0)$ с аналогичными характеристиками для $\bar{p}p$ -взаимодействий при близких энергиях /10-18/ демонстрирует их

функции частицы j при нулевой быстройте в с.ц.м. Сравнение величин $\langle p_T \rangle_j$; $F_{\pi^\pm}(y^* = 0)$ с аналогичными характеристиками для $\bar{p}p$ -взаимодействий при близких энергиях /10-18/ демонстрирует их

функции частицы j при нулевой быстройте в с.ц.м. Сравнение величин $\langle p_T \rangle_j$; $F_{\pi^\pm}(y^* = 0)$ с аналогичными характеристиками для $\bar{p}p$ -взаимодействий при близких энергиях /10-18/ демонстрирует их

Таблица 4. Средние характеристики вторичных заряженных частиц в неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с.

	π^- -мезоны	π^+ -мезоны	\bar{p}	p
σ_j /мб/	$55,5 \pm 4,5$	$56,2 \pm 4,6$	$13,0 \pm 1,5$	$12,3 \pm 1,5$
η_j^*	$0,160 \pm 0,026$	$0,147 \pm 0,024$	$0,100 \pm 0,017$	$0,093 \pm 0,017$
$F_{y^*}(0)$ /мб/	$12,9 \pm 2,7$	$15,9 \pm 3,0$	$3,3 \pm 1,3$	$6,8 \pm 2,0$
$\langle p_T \rangle$ (ГэВ/с)	$0,303 \pm 0,011$	$0,285 \pm 0,010$	$0,379 \pm 0,023$	$0,415 \pm 0,024$
$\langle p_T^2 \rangle$ (ГэВ/с) ²	$0,128 \pm 0,009$	$0,123 \pm 0,010$	$0,205 \pm 0,025$	$0,238 \pm 0,025$
$\langle n_j \rangle$	$1,20 \pm 0,10$	$1,22 \pm 0,10$	$1,28 \pm 0,03$	$0,27 \pm 0,03$

равенство в пределах ошибок. Однако суммарная доля полной энергии в с.ц.м. - $\eta_{ch} = 0,50 \pm 0,05$, уносимая заряженными частицами в $\bar{p}p$ -взаимодействиях, ниже значения $\eta_{ch} \approx 0,64$, полученного для $\bar{p}p$ -реакции /14/, что обусловлено меньшей множественностью заряженных частиц в $\bar{p}p$ -процессах /8/.

2.2. Дифференциальные сечения заряженных частиц по продольным переменным

Инвариантные инклюзивные X-распределения

$$F(X) = \frac{1}{\pi p_{max}^*} \int E^* \frac{d\sigma}{dXd p_T^2} dp_T^2,$$

для π^\pm -мезонов приведены на рис.3. В области $0,3 \leq |X| \leq 0,9$ $F(X)$ -распределение было аппроксимировано выражением

$$f(X) = A(1 - |X|)^n,$$

где A, n - свободные параметры. Значения "n" оказались равны $2,7 \pm 0,5$ и $3,9 \pm 0,5$ для π^- - и π^+ -мезонов соответственно. Более высокое значение этого параметра для π^+ -мезонов согласуется с известными результатами для $\bar{p}p$ -взаимодействий /13/, где в силу изо-

спиновой симметрии соотношение величин параметра "n" для π^\pm -мезонов обратное. На рис.4 приведены распределения по бы-

$$\text{споте } y^* = 0,5 \ln \frac{E + p_L^*}{E - p_L^*} \text{ /в с.ц.м./}$$

для π^\pm -мезонов, протонов и антипротонов.

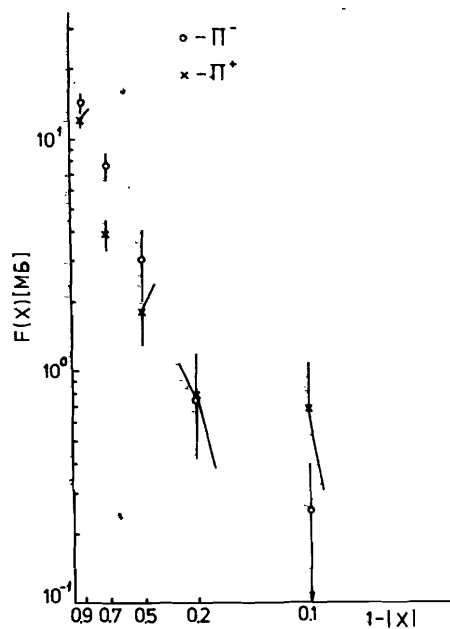


Рис.3. Распределение структурных функций $F(X)$ для π^\pm -мезонов.

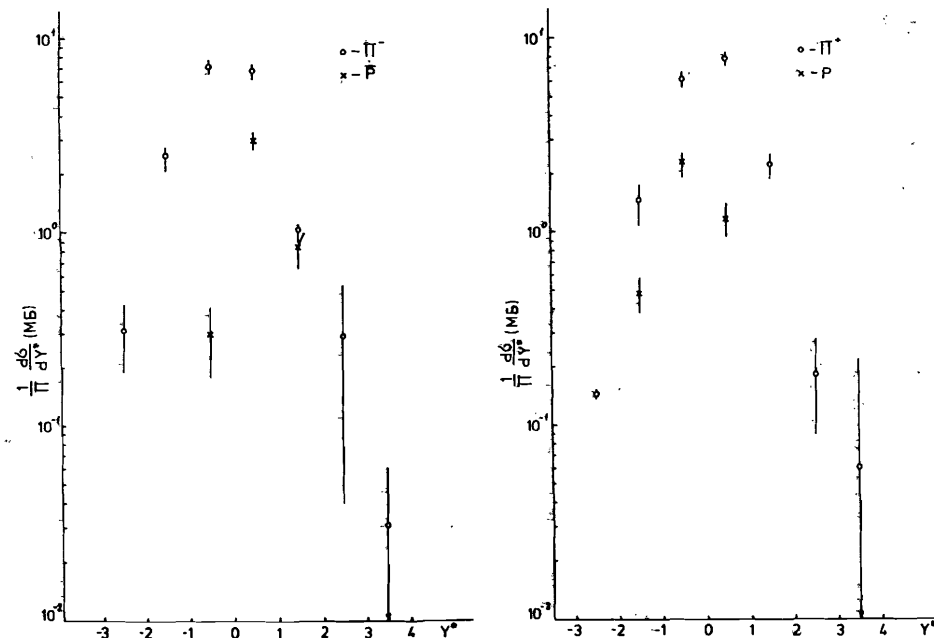


Рис.4. Инвариантные дифференциальные сечения заряженных частиц в $\bar{p}p$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с.

2.3. Распределения по поперечному импульсу

Распределения по p_T^2 π^\pm -мезонов, протонов и антипротонов представлены на рис.5. Эти распределения в интервале $p_T^2 \leq 1$ ГэВ/с² аппроксимировались выражением

$$\frac{1}{\sigma} \frac{d\sigma}{dp_T^2} = \frac{1}{I} \exp(-b p_T^2), \quad /1/$$

где I - нормировочный интеграл, b - свободный параметр. Результаты аппроксимации p_T^2 -распределений приведены в табл.5. Полученные значения параметра наклона b в пределах ошибок совпали со значениями, найденными для $\bar{p}p$ -взаимодействий при энергии 6,1 ГэВ/с /15/.

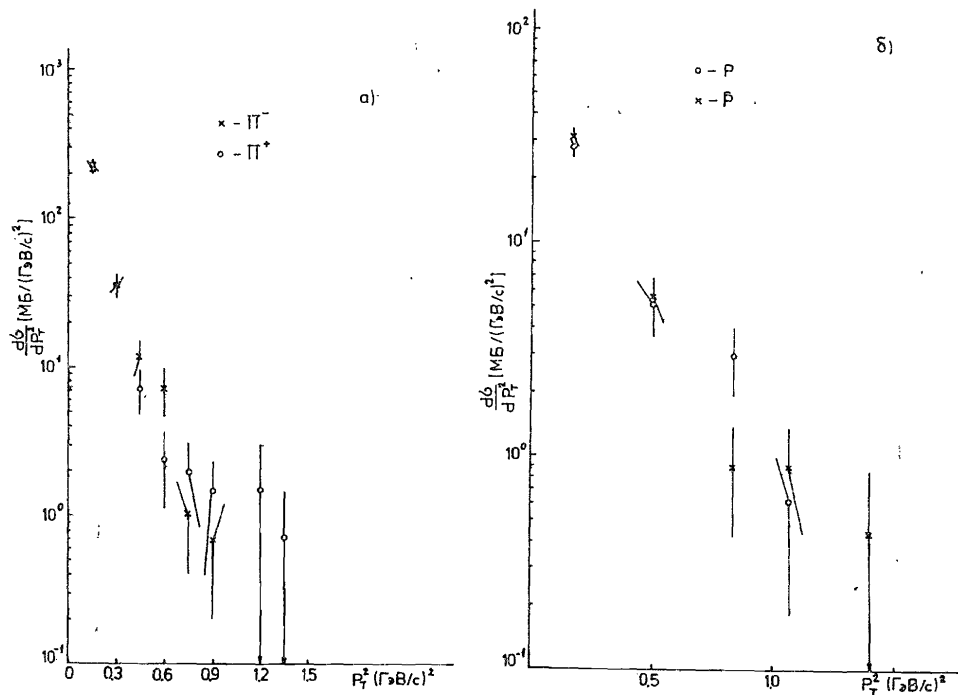


Рис. 5. p_T^2 -распределения для: а - π^\pm -мезонов; б - для протонов и антипротонов.

Таблица 5. Результаты аппроксимации $d\sigma/dp_T^2$ -спектров заряженных частиц в $\bar{p}p$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с в области $p_T^2 \leq 1,0$ ГэВ/с²

	π^+	π^-	$\pi^{\text{все}}$	p	\bar{p}	p + \bar{p}
b (ГэВ/с) ²	8,8±0,6	7,9±0,5	8,3±0,4	4,4±0,7	5,3±0,6	4,6±0,5
χ^2/NDF	3,9/5	8,4/5	12,0/5	2,6/3	0,2/3	1,8/3

3. СОВМЕСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИЗОСПИН-СИММЕТРИЧНЫХ КАНАЛОВ В $\bar{p}p$ - И $\bar{p}p$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

Значительная доля каналов с несколькими нейтральными частицами /OC-фит события/, как правило, не позволяет проводить однозначный кинематический анализ реакции. В том числе в $\bar{p}p$ -взаимодействиях при импульсе $p_{\text{лаб}} < 12$ ГэВ/с сечения таких каналов

оценивались лишь с использованием некоторых модельных предположений /16-18/. Поскольку изоспиновая симметрия связывает процессы с рождением нейтральных и заряженных нуклонов в $\bar{p}p$ - и $\bar{p}p$ -взаимодействиях, совместное изучение этих процессов при одинаковых энергиях позволяет получить дополнительную информацию о каналах аннигиляции и неаннигиляции.

3.1. Сечения процессов с двукратной перезарядкой

Прежде всего новой дополнительной информацией к имеющейся для $\bar{p}p$ -взаимодействий являются приведенные в табл.1-3 сечения каналов с двукратной перезарядкой нуклона и антинуклона. Полное сечение таких каналов для 2-лучевых $\bar{p}p$ -взаимодействий /0-лучевых $\bar{p}p$ -взаимодействий/ равно $\sigma_2(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p m \pi^0, m \geq 0) = 2,5 \pm 0,4$ мб /при определении этого сечения вместо значения $\sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p)$ использовалось более точное значение $\sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p) = 0,563 \pm 0,082$ мб /9/.

Полное сечение процесса перезарядки для 4-лучевых $\bar{p}p$ -взаимодействий /2-лучевых $\bar{p}p$ -взаимодействий/ получается в результате суммирования каналов перезарядки, приведенных в табл.2. Это сечение равно:

$$\sigma_4(\bar{p}p \rightarrow \pi^+ \pi^- \bar{p}p m \pi^0, m \geq 0) = 2,2 \pm 0,6 \text{ мб.} \quad /2/$$

Сечение /2/ до сих пор определялось с помощью дополнительных предположений для $\bar{p}p$ -взаимодействий при энергии 4,6 ГэВ и 9,1 ГэВ /17/ и равнялось, соответственно, $2,8 \pm 1,0$ мб и $3,95 \pm 0,40$ мб. Видно, что имеется указание на рост этого сечения с энергией.

3.2. Определение сечения $\bar{p}p(\bar{p}p)$ -аннигиляции для взаимодействий разных множественностей

Интерес к аннигиляционным процессам с малой множественностью заряженных частиц связан с существенным отличием оценок их сечений /полученных с использованием модельных предположений/ и разностей соответствующих сечений $\bar{p}p$ - и $\bar{p}p$ -взаимодействий /16-18/. Совместное использование имеющихся $\bar{p}p$ - и $\bar{p}p$ -данных позволяет получить сечения аннигиляции экспериментальным путем.

Используя информацию о каналах, рассмотренных в предыдущем разделе, и значение сечения 0-лучевых $\bar{p}p$ -взаимодействий при 5,7 ГэВ/с /9/, интересующее нас сечение аннигиляции 0-лучевых $\bar{p}p(\bar{p}p)$ -взаимодействий можно найти из соотношения

$$\sigma_0^A = \sigma_0^{\bar{p}p} - \sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p) - \sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p m \pi^0, m > 0) = 0,46 \pm 0,50 \text{ мб.}$$

Обычно σ_0^A полагают равным нулю, что не противоречит полученному результату.

Для определения сечения $\bar{p}p(\bar{p}n)$ -аннигиляции $n_{ch} = 2$ используем $\bar{p}p$ -каналы с $n_{ch} = 4$ ^{19/}:

$$\sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^-) = 3,18 \pm 0,16 \text{ мб}$$

$$\sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^- \pi^0) = 1,95 \pm 0,12 \text{ мб}$$

$$\sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^- MM) = 0,69 \pm 0,08 \text{ мб},$$

изоспин-симметричные 2-лучевым $\bar{p}n$ -каналам, и приведенное в табл.1 сечение канала с образованием двух заряженных π^\pm -мезонов $\sigma(\bar{p}n \rightarrow \pi^+ \pi^- X^0) = 11,7 \pm 0,4 \text{ мб}$. В таком случае сечение аннигиляции для 2-лучевых $\bar{p}p(\bar{p}n)$ -взаимодействий определяется из следующего соотношения:

$$\sigma_2^A = \sigma(\bar{p}n \rightarrow \pi^+ \pi^- X^0) - \sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^-) - \sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^- \pi^0) - \sigma(\bar{p}p \rightarrow \bar{p}p \pi^+ \pi^- MM) = 5,9 \pm 1,4 \text{ мб}.$$

На рис.6 представлена зависимость σ_2^A от первичного импульса. Кривая на рисунке является результатом интерполяции эксперимен-

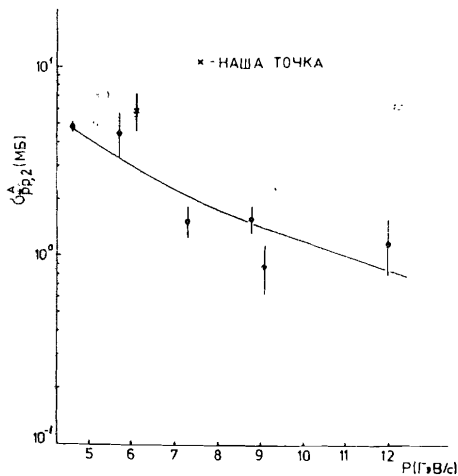
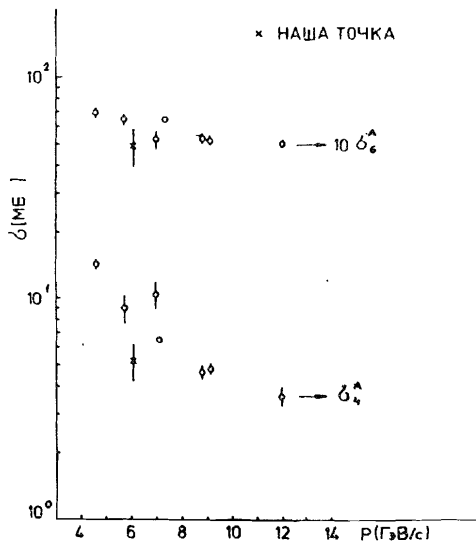


Рис.7. Зависимость сечения $\bar{p}p(\bar{p}n)$ -аннигиляции для множественности 4 и 6 соответственно, от импульса пучка.

Рис.6. Зависимость сечения $\bar{p}p$ -аннигиляции в множественности два от импульса пучка. Приведенная кривая соответствует интерполяционной формуле /см. текст/.



тальных данных зависимостью $\sigma_2^A = 525 S^{-2,01/19}$. Как следует из рис.6, полученное нами значение σ_2^A несколько выше интерполяционного значения, хотя различие не превышает трех стандартных ошибок. Аналогично, как и в случае $n_{ch} = 2$, для оценки сечений $\bar{p}p(\bar{p}n)$ -аннигиляции в множественности $n_{ch} = 4$ и 6 соответственно, из табл.2 и 3 и соответствующих данных по $\bar{p}p$ -взаимодействиям ^{19/}, получаем $5,2 \pm 1,0 \text{ мб}$ и $4,9 \pm 1,0 \text{ мб}$. Полученные нами значения σ_4^A и σ_6^A в пределах ошибок согласуются со значениями соответствующих сечений, близких к энергии 6,1 ГэВ /см, рис.7/.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе получены следующие основные результаты:

1. Определены сечения отдельных каналов неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействий при 6,1 ГэВ/с.
2. Получены средние характеристики неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействий при 6,1 ГэВ/с, в том числе $\langle p_T \rangle$, $\langle p_T^2 \rangle$, $\langle n_j \rangle$, σ_j и т.д. Показано, что их поведение соответствует аналогичным характеристикам в $\bar{p}p$ -взаимодействиях при близких энергиях.
3. Исследованы одночастичные инклюзивные инвариантные спектры π^\pm -мезонов, протонов и антипротонов в неупругих $\bar{p}n$ -взаимодействиях при 6,1 ГэВ/с.
4. На основании изоспиновой симметрии $\bar{p}n$ - и $\bar{p}p$ -процессов определены:
 - а/ сечения двойной перезарядки в $\bar{p}n(\bar{p}p)$ -взаимодействиях с множественностью заряженных частиц $n_{ch} \leq 2$;
 - б/ сечения $\bar{p}n(\bar{p}p)$ -аннигиляции для $n_{ch} \leq 6$.

При этом оказалось, что модельно зависимые результаты для аннигиляционных процессов не противоречат нашим данным.

Авторы выражают благодарность группам измерений в своих лабораториях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов С.Г., Толмачев В.Т. ОИЯИ, 13-80-403, Дубна, 1980; Богомолов Н.В. и др. ОИЯИ, 13-84-582, Дубна, 1984.
2. Васильев В.В. и др. ИФВЭ, 80-66, Серпухов, 1980.
3. Батюня Б.В. и др. ОИЯИ, P1-85-476, Дубна, 1985.
4. Артеян А.С. и др. ОИЯИ, 10-84-450, Дубна, 1984.
5. Батюня Б.В. и др. ОИЯИ, P1-85-711, Дубна, 1985.
6. Batyunya V.V. et al. Czech.J. of Phys., 1986, B26, p.1273.
7. Hydra Application Manual, CERN, Geneva, 1975.

8. Батюня Б.В. и др. ОИЯИ, P1-87-523, Дубна, 1987.
9. Compilation of \bar{p} - p Cross-Sections, CERN-HERA, 84-03, 1984.
10. Booth C.N. et al. Phys.Rev., 1983, D27, p.2018.
11. Atherton H.W. et al. NPB113, 1976, p.378.
12. Ward D.R. Proceedings of the 5th European symposium on nucleon antinucleon interactions, Brèssanone, 23-28 June, 1980, p.458.
13. Patel G.D, et al. Zeit.f.Phys., 1982, C12, p.189.
14. Мурзин В.С., Сарычева Л.И. Физика адронных процессов. М.: Энергоатомиздат, 1986.
15. Батюня Б.В. и др. Препринт ОИЯИ, P1-87-22, Дубна, 1987.
16. Ледницки Р. ЭЧАЯ, 1984, т.15, с.617.
17. Everett D. et al., 1974, NPB73, p.448.
18. Gregory P.S. et al. 1977, NPB119, p.60.
19. Батюня Б.В. и др. ЯФ, 1984, т.39, с.1182.

Батюня Б.В. и др.
Изучение $\bar{p}n$ -взаимодействий при 6,1 ГэВ/с

P1-87-792

На общей статистике - 5000 $\bar{d}d$ -взаимодействий, полученных при облучении жидководородной пузырьковой камеры "Людмила" сепарированным пучком антидейтронов с импульсом 12,2 ГэВ/с, исследованы неупругие $\bar{p}n$ -взаимодействия при 6,1 ГэВ/с. Характеристики $\bar{p}n$ -взаимодействий определены при анализе реакции $\bar{d}d \rightarrow \bar{p}_s + p_s + X$. Приведены сечения эксклюзивных каналов $\bar{p}n$ -соударений, в том числе канала двойной перезарядки. Представлены одночастичные инклюзивные спектры π^\pm -мезонов, протонов и антипротонов. На основании изоспиновой симметрии $\bar{p}n$ - и $\bar{p}p$ -взаимодействий полученные результаты используются для проверки значений сечений $\bar{p}p$ -аннигиляции для множественностей $n_{ch} \leq 6$, полученных ранее с привлечением модельных предположений.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С. Виноградовой

Batyunya B.N. et al.
The Study of $\bar{p}n$ -Interactions at 6.1 GeV/c

P1-87-792

Inelastic $\bar{p}n$ -interactions at 6.1 GeV/c have been investigated on the basis of - 5000 $\bar{d}d$ -events coming from the 2m HBC "Ludmila" exposed to RF-separated antideuteron beam with 12.2 GeV/c momentum. The characteristics of the $\bar{p}n$ -interactions have been obtained by studying the $\bar{d}d \rightarrow \bar{p}_s + p_s + X$ reaction. The cross sections corresponding to various $\bar{p}n$ -channels, including double charge conjugation, are determined. The general characteristics of the inelastic $\bar{p}n$ -interactions, including one-particle inclusive spectra of π^\pm , p and \bar{p} are presented. The results obtained are also with the isospin symmetry of the $\bar{p}n$ - and $\bar{p}p$ -processes used for cross section estimations of $\bar{p}p$ -annihilation for $n_{ch} \leq 6$, obtained earlier with the model assumption.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987

Рукопись поступила в издательский отдел
4 ноября 1987 года.