

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

P1-84-800

Э. Мулас, Б. Словинский

КОРРЕЛЯЦИИ ЧАСТОТЫ
ЭМИССИИ π^0 -МЕЗОНОВ И ПРОТОНОВ,
ИСПУСКАЕМЫХ В СТОЛКНОВЕНИЯХ
ПРОТОНОВ И π^- -МЕЗОНОВ С ЯДРАМИ КСЕНОНА
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГИИ 2-9 ГэВ
И ВОПРОС О ПОГЛОЩЕНИИ
МЕДЛЕННЫХ π^0 -МЕЗОНОВ В ЯДРЕ МИШЕНИ

Направлено в журнал "Ядерная физика"

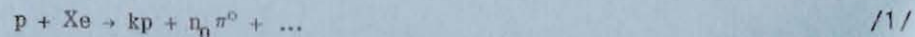
1984

Исследование корреляции между различными характеристиками частиц, испускаемых во взаимодействиях адрон-ядро, весьма существенно для понимания динамики рождения частиц и, в частности, для проверки различных теоретических и полуэмпирических моделей. Это относится особенно к таким моделям, которые предсказывают определенный функциональный или феноменологический вид распределений по множественности, например: модель независимого рождения частиц^{1/1}, изоспиновая модель^{12/}, модель внутриядерного каскада^{13/}, модель Андерсона^{14/} и др. Экспериментальная информация, касающаяся таких заряженных продуктов реакции, которые преобладают среди вторичных частиц / π^\pm -мезоны, протоны/ относительно легко доступна прежде всего с помощью пузырьковых камер. В отношении нейтральных π -мезонов аналогичные данные имеют более фрагментарный характер, что обусловлено небольшой, как правило, эффективностью регистрации гамма-квантов, возникающих в результате распада этих частиц.

Целью настоящей работы является анализ корреляций между множественностью π^0 -мезонов и сопровождающих их протонов, а также заряженных π -мезонов, образованных во взаимодействиях pHe при 2,3 ГэВ/с и π^-He при 9 ГэВ/с. В качестве исходного экспериментального материала были использованы снимки с 26-литровой ксеноновой пузырьковой камеры ОИЯИ /КПК/. Эта камера обладает высокой, близкой к 100% эффективностью регистрации гамма-квантов в диапазоне энергии от нескольких МэВ до нескольких ГэВ^{15/}, и следовательно, определяемые с ее помощью характеристики частиц, распадающихся на гамма-кванты, имеют небольшие систематические ошибки.

I. МЕТОДИКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

В работе использованы снимки с КПК, облученной пучками протонов с импульсом 2,3 ГэВ/с и π^- -мезонов с импульсом 9 ГэВ/с. Анализировались случаи pHe -и π^-He -взаимодействий, сопровождающиеся образованием числа $n_0 \pi^0$ -мезонов и k -протонов, т.е.



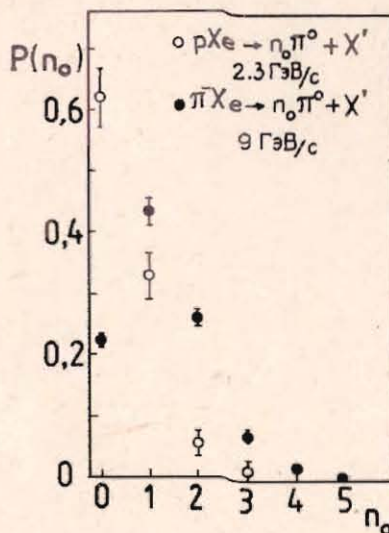
при 2,3 ГэВ/с, $k = 1 \div 9$, $n_0 = 1 \div 5$; кинетическая энергия протонов $T_p = /30 \div 150/$ МэВ /число изученных случаев взаимодействий $N = 608$, общее число измеренных следов протонов $N_p = 1308$, число проанализированных π^0 -мезонов $N_0 = 171/$, и при 9 ГэВ/с

$$k = 1 \div 16, n_0 = 1 \div 5, T_p = /30 \div 150/ \text{ МэВ } /N = 2066, N_p = 5675, N_0 = 2590/. \quad /2/$$

Критерии отбора случаев взаимодействий, а также метод измерения энергии и углов эмиссии протонов описаны в^{16/}. Средняя эффективность регистрации гамма-квантов в КПК равна ~85%^{17/}. В общем случае она зависит от числа испускаемых π^0 -мезонов, числа n_3 заряженных частиц, а также от энергии и углов эмиссии гамма-квантов. Фактором, заметно уменьшающим эффективность регистрации гамма-квантов, является взаимное наложение электронно-фотонных ливней, вызванных двумя и более различными гамма-квантами. Поэтому восстановление распределения по множественности испускаемых π^0 -мезонов общепринятым способом /см. например,^{18/} на основе наблюдаемого распределения гамма-квантов не дает правильного результата^{19/}. Однако благодаря высокой эффективности регистрации гамма-квантов в КПК, распределение частоты эмиссии π^0 -мезонов можно получить, с точностью не хуже 10%, из распределения переменной $n_0' = E[(n_\gamma + 1)/2]$. При этом средняя величина $\langle n_0' \rangle = \langle n_\gamma \rangle / 2p$, где p - средняя эффективность регистрации гамма-квантов в КПК.

II. МНОЖЕСТВЕННОСТЬ π^0 -МЕЗОНОВ

Распределение по множественности нейтральных пионов было восстановлено на основе наблюдаемого распределения по множественности гамма-квантов, в предположении, что все гамма-кванты возникают от распада π^0 -мезонов^{10/}. На рис.1 показаны распределения по множественности π^0 -мезонов, образованных во взаимодействиях /1/ и /2/.



Среди всех π^-He -взаимодействий можно выделить класс так называемых квазисвободных взаимодействий, происходящих на отдельных нуклонах ядра без существенного влияния вторичных взаимодействий. Они сосредоточены в периферической области ядра-мишени. Было показано^{11/}, что в этих взаимодействиях число вторичных заряженных частиц не должно превышать 3-4

Рис.1. Распределение по множественности π^0 -мезонов, испускаемых во взаимодействиях pHe при 2,3 ГэВ/с и π^-He при 9 ГэВ/с.

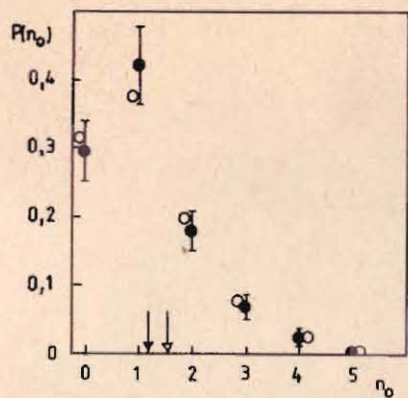


Рис. 2. Распределение по множественности π^0 -мезонов, образованных в квазисвободных $\pi^-p(\text{Xe})$ -взаимодействиях при 9 ГэВ/с. Темные и светлые кружки соответствуют экспериментальным данным и распределению Пуассона. Указаны также: среднее число π^0 -мезонов, испускаемых в этих взаимодействиях /темная стрелка/ и аналогичное значение, рассчитанное по ИМ для реакции π^-p при 9,9 ГэВ/с ^{/13/} /светлая стрелка/.

в интервале энергии в несколько ГэВ. С целью выделения взаимодействия с квазисвободным протоном ядра ксенона $\pi^-p(\text{Xe})$, были отобраны все события с числом заряженных частиц $n_3 = 2$, содержащие не более одного протона. На рис. 2 показано распределение по множественности π^0 -мезонов, полученное для $\pi^-p(\text{Xe})$ -взаимодействий с $n_3 = 2$. Экспериментальные данные аппроксимированы на уровне значимости $\sim 0,7$ распределением Пуассона, имеющим среднее значение $\langle n_0 \rangle = 1,16 \pm 0,11$. Это означает, что в квазисвободных $\pi^-p(\text{Xe})$ -взаимодействиях с $n_3 = 2$ π^0 -мезоны рождаются независимым образом или же участвуют в разных резонансных состояниях. Выполненный в ^{/12/} на основе изоспиновой модели /ИМ/^{/2/} расчет средней множественности π^0 -мезонов, испускаемых в π^-p -взаимодействиях при 9,9 ГэВ/с, дает для $n_3 = 2$ величину $\langle n_0 \rangle \approx 1,5$, что хорошо согласуется с экспериментальными данными /например, ^{/13/} /

Различие в средних множественностях π^0 -мезонов, образованных на свободном и квазисвободном протоне, возможно, обусловлено взаимодействием налетающего мезона с нейтронами ядра-мишени, а также фермиевским движением внутриядерных нуклонов. В первом случае к рождению π^0 -мезонов приводят, кроме квазисвободных π^-p -взаимодействий, также взаимодействия с квазисвободным нейтроном с последующим выбиванием протона из ядра мишени. Однако, в силу сохранения изоспина, сечение рождения π^0 -мезона на нейтроне заметно меньше, чем на протоне. Что касается второй возможности, то экспериментальные данные показывают, что дифференциальное сечение реакции $\pi^-p \rightarrow \pi^0$ при ~ 10 ГэВ/с имеет максимум при передаче четырехимпульса $-t \approx 0,1$ /ГэВ/с/^{2/14/}. В реакции перезарядки $\pi^-p \rightarrow \pi^0$ при 9 ГэВ/с передача четырехимпульса нейтрону отдачи заключена в интервале /0,06-0,28/ГэВ/с/^{2/}, а его кинетическая энергия содержится в интервале /30 ÷ 150/ МэВ, как и в случае изучаемых в настоящей работе протонов. Во

взаимодействиях пионов с квазисвободными протонами интервал передач четырехимпульса увеличивается вследствие фермиевского движения внутриядерных нуклонов, что может привести к уменьшению сечения образования π^0 -мезонов. Если принять, что величина импульса внутриядерных нуклонов не превышает значения $p_{F0} < m_N$, где m_N -масса покоя нуклона, то область допустимого изменения квадрата передаваемого четырехимпульса ограничена значением $\sim 2,5$ /ГэВ/с/^{2/}.

Естественно предположить, что уменьшение средней множественности π^0 -мезонов, рождающихся на квазисвободном протоне, происходит также за счет их поглощения в ядре. Однако поскольку такие взаимодействия имеют в основном периферический характер, влияние поглощения π^0 -мезонов в этом случае менее существенно.

Суммируя приведенные результаты, можно заключить, что различие в средних множественностях π^0 -мезонов, образованных в квазисвободных $\pi^-p(\text{Xe})$ -и свободных π^-p -взаимодействиях, вызвано преимущественно перерассеянием нейтронов отдачи на внутриядерных протонах и фермиевским движением нуклонов в ядре и, в меньшей степени, их поглощением внутри ядра.

III. КОРРЕЛЯЦИИ МНОЖЕСТВЕННОСТИ π -МЕЗОНОВ И ПРОТОНОВ

Для оценки корреляций между множественностью заряженных и нейтральных π -мезонов можно воспользоваться так называемым корреляционным параметром Мюллера ^{/8,16/}:

$$f_2^{0\pm} = \langle n_0 n_{\pm} \rangle - \langle n_0 \rangle \langle n_{\pm} \rangle, \quad /3/$$

$$\text{где } \langle n_0 n_{\pm} \rangle = \sum_{n_{\pm}} \langle n_0 \rangle_{n_{\pm}} \cdot n_{\pm} P(n_{\pm}).$$

Здесь $P(n_{\pm})$ означает вероятность рождения n_{\pm} заряженных пионов при произвольном числе n_0 π^0 -мезонов. Для заряженных и нейтральных пионов величина $f_2^{0\pm}$ не зависит от корреляций, обусловленных сохранением энергии - импульса ^{/16/}. Кроме того, из-за статистических корреляций ошибок параметров распределений по множественности корреляционный параметр $f_2^{0\pm}$ является более достоверной проверкой наличия корреляций, чем моменты распределений ^{/16/}. В табл.1 приведены величины параметров $f_2^{0\pm}(k)$ для случаев взаимодействий /2/ с к протонами в конечном состоянии.

Таблица

Корреляционный параметр $f_2^{0\pm}$ /4/ как функция числа k протонов, испускаемых в $\pi^-p(\text{Xe})$ -взаимодействиях при 9 ГэВ/с

k	0	1	2 ÷ 4	5 ÷ 16
$f_2^{0\pm}$	0,05	0,02	0,0	-0,06
	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,6$	$\pm 0,70$

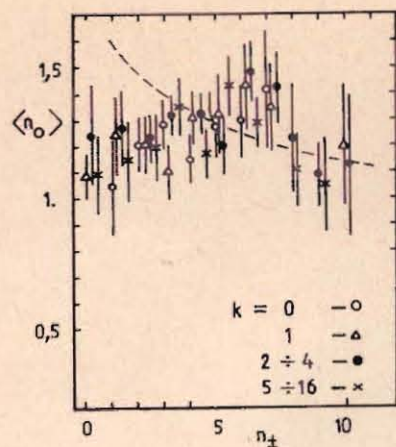


Рис.3. Зависимость средней множественности π^0 -мезонов $\langle n_0 \rangle$ от числа заряженных пионов, испускаемых в π^-Xe -взаимодействиях при 9 ГэВ/с, в которых наблюдается число k вторичных протонов с энергией $T_p = /30 \div 150/\text{МэВ}$. Штриховая линия - расчет по ИМ для π^-p -взаимодействий при 9,9 ГэВ/с ^{/12/}.

Так как величина $f_2^{0\pm}$ в пределах статистических ошибок не отличается от нуля независимо от k , то можно сделать вывод об отсутствии корреляций множественности заряженных и нейтральных пионов. Этот вывод иллюстрирует рис.3, на котором изображена зависимость среднего числа $\langle n_0 \rangle$ π^0 -мезонов от числа заряженных пионов при разных числах k испускаемых протонов. На этом же рисунке показана также зависимость $\langle n_0 \rangle$ от n_{\pm} , рассчитанная на основе изоспиновой модели для реакции π^-p при 9,9 ГэВ ^{/12/}.

Существующие экспериментальные данные, относящиеся к пион-ядерным взаимодействиям при энергии 10 ГэВ, показывают, что среднее число рождающихся π^{\pm} -мезонов растет с ростом числа испущенных из ядра протонов /см., например, ^{/17,18/}. Такую зависимость обычно интерпретируют как результат многократного рассеяния первичного адрона на внутриядерных нуклонах. Предполагается ^{/19/}, что среднее число $\langle \nu \rangle$ таких соударений связано с числом выбиваемых протонов и равно

$$\langle \nu \rangle = A \cdot \sigma_{hN} / \sigma_{hA}, \quad /4/$$

где σ_{hA} и σ_{hN} - полные сечения неупругих адрон-ядерных и адрон-нуклонных взаимодействий соответственно. Для π^-Xe -взаимодействий $\langle \nu \rangle \approx 3$. В интервале энергии ≤ 5 ГэВ рост среднего числа заряженных пионов ^{/18,20,25/} не наблюдается, что следует из ограничения доступной энергии и не связано с изменением динамики взаимодействия при переходе к высшим энергиям ^{/21/}.

На рис.4 и 5 показаны зависимости средней множественности $\langle n_0 \rangle$ рожденных π^0 -мезонов от числа протонов, вылетающих вперед (k_{\uparrow}) и назад (k_{\downarrow}) соответственно. Можно видеть, что эти зависимости не различаются в пределах статистических ошибок при $k \leq 5$. Таким образом, различие в характере зависимости величин $\langle n_0 \rangle$

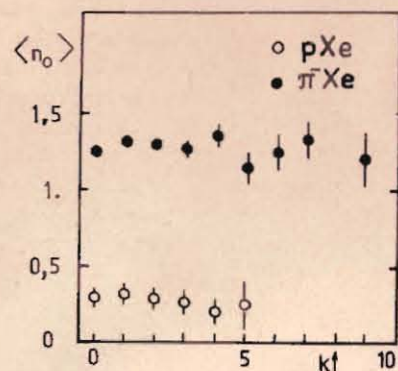
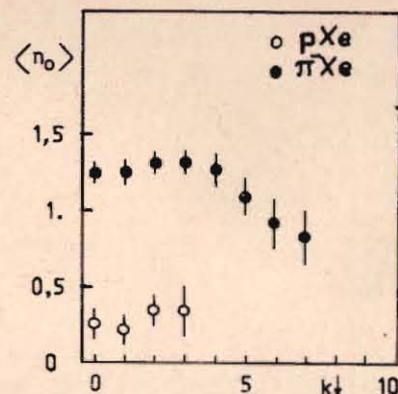


Рис.5. То же, что на рис.4, но в направлении назад /в л.с./.

Рис.4. Зависимость средней множественности π^0 -мезонов $\langle n_0 \rangle$, образованных в реакциях pXe при 2,3 ГэВ/с и π^-Xe при 9 ГэВ/с, от числа k протонов, испускаемых вперед /в л.с./.



и $\langle n_{\pm} \rangle$ от числа испускаемых протонов, а также заметное уменьшение $\langle n_0 \rangle$ при $k_{\downarrow} > 5$ для реакции /2/ позволяет предполагать, что наряду с эмиссией π^0 -мезонов идет их поглощение в ядре, и это происходит преимущественно в случаях с большим числом испускаемых протонов и π^{\pm} -мезонов, т.е. в центральных соударениях.

Было установлено, что в ядерной мишени поглощаются, в основном, пионы, имеющие небольшую кинетическую энергию /так называемое поглощение в покое/, и этот процесс происходит на внутриядерных двухнуклонных кластерах ^{/22,23/}. Следовательно, можно ожидать, что наличие поглощения должно сказываться на угловых распределениях протонов при различных множественностях k их эмиссии, но во все более возрастающей степени, по мере увеличения числа k . Итак, поглощение нейтральных пионов в покое должно приводить к дополнительной изотропизации угловых распределений протонов, испускаемых преимущественно в процессе многократного рассеяния, а степень изотропизации должна зависеть от отношения вкладов протонов, испускаемых в результате совместного действия этих механизмов.

На основании ранее полученных нами данных ^{/24/} можно оценить среднюю долю протонов, испускаемых в результате поглощения пионов, которые образовались внутри ядра в процессе взаимодействия. С этой целью можно воспользоваться зависимостью наклона угловых распределений протонов от их множественности. Далее, естественно предположить, что во взаимодействиях с $k=1$ поглоще-

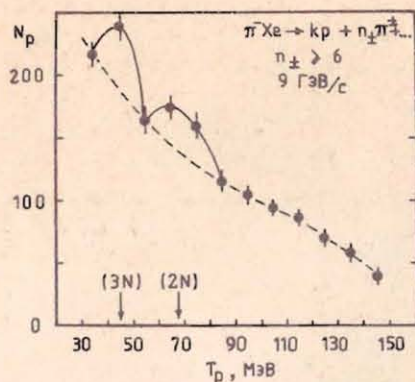


Рис. 6, Энергетический спектр протонов, испускаемых в π^- He-взаимодействиях при 9 ГэВ/с, в которых число n_{\pm} вторичных заряженных пионов равно $n_{\pm} \geq 6$. Экспериментальные точки соединены кривой от руки: сплошная кривая проведена по всем экспериментальным точкам, штриховая — по тем точкам, при которых предполагается отсутствие поглощения π^0 -мезонов. Стрелками указаны значения кинетической энергии протонов, кото-

рые могут испускаться из ядра вследствие внутриядерного поглощения медленного π^0 -мезона двухнуклонным (2N) и трехнуклонным (3N) кластерами.

ние пионов несущественно, так как эти взаимодействия имеют, в основном, периферический характер^{/11/}. Считалось также, что протоны, испускаемые из ядра-мишени вследствие поглощения медленных π -мезонов в случаях с $k > 1$, распределены изотропно и составляют долю $\alpha(k)$ протонов, образованных во взаимодействиях с фиксированным числом k . Тогда, сравнивая экспериментальные угловые распределения протонов при $2 \leq k \leq 4$ и $k \geq 5$ с суммой двух распределений: при $k = 1$ и равномерного, можно достичь качественного согласия при α , равном 13% и 28% соответственно. В общем случае поглощения пионов многонуклонными кластерами в ядре приведенные верхние границы доли испускаемых протонов уменьшаются с ростом числа нуклонов в кластере.

На рис. 6 показано энергетическое распределение протонов из π^- He-взаимодействий при 9 ГэВ/с, в которых рождается достаточно большое число заряженных пионов $n_{\pm} \geq 6$. Можно заметить два локальных максимума на фоне плавной энергетической зависимости, соответствующих значениям кинетической энергии T_p протонов: $T_p = m_{\pi^0} c^2/3 \approx 45$ МэВ и $T_p = m_{\pi^0} c^2/2 \approx 70$ МэВ. При достигнутой точ-

ности эксперимента можно считать, что максимумы наблюдаются на уровне значимости 0,97. Если эти максимумы возникают из-за поглощения π^0 -мезонов, то естественно предположить, что их ширина обусловлена статистическим разбросом энергии, а также вторичным рассеянием протонов и фермиевским движением кластеров.

IV. ВЫВОДЫ

Полученные в настоящей работе результаты, относящиеся к распределениям по множественности π^0 -мезонов и их корреляции с про-

тонами и заряженными пионами, испускаемыми во взаимодействиях p He при 2,3 ГэВ/с и π^- He при 9 ГэВ/с, а также результаты ранее опубликованных нами работ^{/6,18,24/} позволяют сделать следующие выводы:

1. Распределение по множественности π^0 -мезонов, испускаемых во взаимодействиях $\pi^-p(\text{He}) \rightarrow (n_{\pm} = 2) + n_0\pi^0 + X$, можно аппроксимировать на уровне значимости $\sim 0,7$ распределением Пуассона. Средняя множественность π^0 -мезонов, образованных в квазисвободных $\pi^-p(\text{He})$ -взаимодействиях при 9 ГэВ/с, примерно на 25-30% меньше среднего числа π^0 -мезонов, рождающихся в π^-p -взаимодействиях при 9,9 ГэВ/с. Этот факт вероятнее всего обусловлен, во-первых, взаимодействием первичной частицы с внутриядерными нейтронами с последовательным выбиванием протонов и, во-вторых, фермиевским движением внутриядерных нуклонов.

2. Средняя множественность π^0 -мезонов, образованных во взаимодействиях /1/, не зависит в пределах статистических погрешностей от числа k протонов, испускаемых назад и вперед в л.с. Для реакции /2/ наблюдается заметное уменьшение средней множественности π^0 -мезонов только при числе $k_{\pm} \geq 5$ протонов, испущенных назад в л.с. Такое поведение зависимости $\langle n_0 \rangle$ от числа протонов, испускаемых вперед или назад, означает, что влияние фермиевского движения внутриядерных нуклонов на эту характеристику взаимодействия пренебрежимо мало, а эффект уменьшения $\langle n_0 \rangle$ при $k_{\pm} \geq 5$ может быть обусловлен поглощением π^0 -мезонов в ядре.

3. Максимальная величина доли протонов, испускаемых вследствие поглощения π -мезонов двух- и трехнуклонными кластерами в ядре He, пропорциональна числу испускаемых протонов и примерно равна 20%.

4. Не наблюдается корреляции между числом испускаемых нейтральных и заряженных пионов /табл.1/. Среднее значение коэффициента корреляции Мюллера равно $f_2^{0\pm} = -0,06 \div 0,05$.

Суммируя полученные результаты, можно сказать, что множественные характеристики эмиссии π^0 -мезонов и их корреляции с протонами и заряженными пионами указывают на существование поглощения π^0 -мезонов преимущественно в центральных адрон-ядерных столкновениях. Число случаев взаимодействий, в которых происходит поглощение π -мезонов, в том числе и π^0 -мезонов, приблизительно равно 20% всех π^- He-соударений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурзин В.С., Сарычева Л.И. Множественные процессы при высоких энергиях. Атомиздат, М., 1974.
2. Cerulus F. Nuovo Cimento, 1961, 19, p. 528.
3. Барашенков В.С., Тонеев В.Д. Взаимодействия высокоэнергетических частиц и атомных ядер с ядрами. Атомиздат, М., 1972.

4. Anderson B. et al. Nucl. Phys., 1981, B191, p. 173.
5. Czyżewski O. et al. Acta Phys. Pol., 1983, 24, p. 509.
6. Словинский Б., Мулас Э. ЯФ, 1981, т. 34, вып. 3/9/, с. 777. Мулас Э. и др. ОИЯИ, P10-82-690, Дубна, 1982.
7. Охрименко Л.С. и др. ОИЯИ, P13-3918, Дубна, 1968.
8. Binkley M.E. et al. Phys. Lett., 1973, 45B, vol. 3, p. 295; Eliot J.V. et al. Nucl. Phys., 1978, B133, p. 1.
9. Гулканян Г.Р. и др. ЯФ, 1984, т. 40, вып. 3/9/, с. 745.
10. Czyżewski B. et al. Nukleonika, 1964, 9, p. 155.
11. Словинский Б. ЯФ, 1974, т. 19, вып. 3, с. 495.
12. Bardadın-Otwinowska M. et al. Acta Phys. Pol., 1973, B4, p. 561.
13. Siemiarczuk T. Nucl. Phys., 1964, 57, p. 479.
14. π N Two-Body Scattering Data, LBL-63, Berkeley, 1973.
15. Словинский Б. и др. ОИЯИ, P1-81-617, Дубна, 1981.
16. Fiałkowski K. Acta Phys. Pol., 1973, B4, p. 545.
17. Jaeger K. et al. Phys. Rev. D, 1977, vol. 16, p. 1294.
18. Мулас Э., Словинский Б. ОИЯИ, P1-83-201, Дубна, 1983.
19. Hegab M.K., Hüfner J. Nucl. Phys., 1982, A384, p. 353.
20. Nakamura T. et al. Nucl. Phys., 1981, A365, p. 457.
21. Whitmore J. Phys. Rep. C., 1974, vol. 10, p. 273.
22. Brueckner K.A. et al. Phys. Rev., 1951, 84, p. 258.
23. Bellotti E. et al. Nuovo Cimento, 1973, vol. 18A, p. 75.
24. Словинский Б. и др. ОИЯИ, P1-83-202, Дубна, 1983.
25. Jaeger K. et al. Phys. Rev. D, 1975, vol. 11, p. 2405.

Мулас Э., Словинский Б.

P1-84-800

Корреляции частоты эмиссии π^0 -мезонов и протонов, испускаемых в столкновениях протонов и π^- -мезонов с ядрами ксенона в области энергии 2-9 ГэВ и вопрос о поглощении медленных π^0 -мезонов в ядре мишени

Получены распределения по числу n_0 π^0 -мезонов, испускаемых во взаимодействиях протонов с импульсом 2,3 ГэВ/с и π^- -мезонов с импульсом 9 ГэВ/с с ядрами ксенона. Исследуются корреляции между множественностью π^- -мезонов и сопровождающих их протонов. Проанализирована зависимость средней множественности $\langle n_0 \rangle$ от числа протонов, испускаемых в направлении вперед и назад /в л.с./. Экспериментальные распределения по множественности π^0 -мезонов, образованных в квазисвободных π^- Xe-взаимодействиях, сравниваются с распределением Пуассона и результатами расчета по изоспиновой модели. Сделан вывод об отсутствии корреляции между числом π^0 и π^\pm -мезонов при различных множественностях испускаемых протонов. Полученные данные указывают на существование поглощения π^0 -мезонов в ядре-мишени.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Mulas E., Słowinski B.

P1-84-800

Correlations of Emission Frequency of π^0 -Mesons and Protons Produced in Collisions of Protons and π^- -Mesons with Xenon Nuclei within the 2-9 GeV Energy Interval and a Problem of Slow π^0 -Meson Absorption Inside a Nuclear Target

Distributions of the number n_0 of π^0 -mesons emitted in collisions of protons at 2.3 GeV/c and π^- -mesons at 9 GeV/c with xenon nuclei has been obtained. Correlations between π^- -meson multiplicity and accompanying then protons are studied. A dependence of the average multiplicity $\langle n_0 \rangle$ on a number of protons emitted in the forward and backward direction (in LAB) is analysed. Experimental data on the multiplicity of π^0 -mesons produced in quasifree π^- Xe collisions are compared with a Poisson distribution and with results of calculation made according to the isospin model. No correlations between a number of π^0 and π^\pm -mesons of different multiplicity of protons emitted has been observed. The obtained data indicate that π^0 -mesons absorption inside a nuclear target may occur.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984