

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

P1 85-680

Р.Н.Бекмирзаев , В.Г.Гришин, И.Долейши <sup>2</sup>,  
И.А.Ивановская, М.М.Муминов <sup>1</sup>,  
С.А.Прокопиева, З.Трка <sup>2</sup>

ИССЛЕДОВАНИЕ МНОЖЕСТВЕННОСТИ  
 $\pi^-$ -МЕЗОНОВ, ОБРАЗОВАННЫХ В  $nC$ -  
И  $nTa$ - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ  $P=4,2$  ГэВ/с

Направлено в журнал "Ядерная физика"

- 
- <sup>1</sup> Самаркандский государственный университет, УзССР  
<sup>2</sup> Карлов университет, Прага

1985

## ВВЕДЕНИЕ

Изучение процессов множественного рождения частиц в ядро-ядерных столкновениях при высоких энергиях имеет большое значение для понимания механизма сильных взаимодействий, в которых участвуют много нуклонов. В данной работе, которая является продолжением работ [1-3], изучаются множественности и средние характеристики импульсных и угловых распределений вторичных  $\pi^-$ -мезонов, образованных в  $nC$ - и  $nTa$ -взаимодействиях при  $p = 4,2$  ГэВ/с. Результаты сравниваются с ранее полученными данными.

## 1. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Экспериментальный материал получен с помощью 2-метровой пропановой ( $C_3H_8$ ) пузырьковой камеры [4] с танталовыми пластинками в рабочем объеме. Камера находилась в магнитном поле напряженностью 1,5 Т и была облучена пучком дейтронов с импульсом 4,2 ГэВ/с. нукл. на синхрофазотроне ЛВЭ ОИЯИ.

Отрицательные  $\pi^-$ -мезоны идентифицируются только по знаку заряда. Среди них примесь неидентифицируемых электронов не превышает 5% [5], а отрицательных странных частиц - 1%. Средний граничный импульс, начиная с которого  $\pi^-$ -мезоны уверенно идентифицировались, составлял 70 МэВ/с для взаимодействий в пропане и 80 МэВ/с для взаимодействий в танталовых пластинках.

Методические особенности эксперимента и детальные данные относительно поправок на потерю вторичных  $\pi^-$ -мезонов приведены в [4, 6].

Взаимодействия дейтронов с ядрами углерода выделялись из всех  $d(C_3H_8)$ -взаимодействий по критериям, описанным в [7], с добавлением еще одного критерия - наличие протона с кумулятивным числом  $n_k > 1$ . Отобранные таким образом события составляют 85-90% от всех  $dC$ -взаимодействий.

## 2. ВЫДЕЛЕНИЕ $nC$ - И $nTa$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Взаимодействия нейтронов с ядром-мишенью выделялись из взаимодействий дейтронов с ядрами углерода и тантала по наличию в этих событиях стриппингового протона. При просмотре стереофотографий стриппинговой считалась частица с импульсом  $p > 3$  ГэВ/с и с проекцией угла вылета на плоскость просмотренного стола меньше  $40^\circ$  по отношению к направлению первичной частицы [8].

После измерения этих событий для  $d(C_3H_8)$ -взаимодействий было построено импульсное распределение протонов, вылетающих под произвольным углом меньше  $40^\circ$  по отношению к первичной частице (см. рис. 1). На рис. 1 представлено также импульсное распределение стриппинговых протонов, вычисленное с использованием кольцевой волновой функции дейтрона [9] с учетом экспериментальных ошибок при измерении импульсов. Зависимость ошибок измерения от величины импульса показана на рис. 2. Рис. 1 показывает, что экспериментальное распределение удовлетворительно описывается теоретическим за исключением области  $p_s \geq 5$  ГэВ/с, где уже существенна примесь квазиупругих  $dC$ -взаимодействий.

Определены средний импульс стриппинговых протонов  $\langle p_s \rangle = (4,09 \pm 0,02)$  ГэВ/с, полуширина распределения  $\sqrt{\sigma^2} = (0,50 \pm 0,02)$  ГэВ/с и средняя ошибка измерения  $\langle \Delta p_s \rangle = (0,30 \pm 0,05)$  ГэВ/с.

Аналогичный анализ был проведен для  $dTa$ -взаимодействий. Было получено:  $\langle p_s \rangle = (4,13 \pm 0,05)$  ГэВ/с,  $\sqrt{\sigma^2} = (0,41 \pm 0,05)$  ГэВ/с,  $\langle \Delta p_s \rangle = (0,30 \pm 0,05)$  ГэВ/с.

На основании этих данных был выбран импульсный интервал для стриппинговых протонов:  $3,0 \leq p \leq 5,4$  ГэВ/с.

Среди отобранных событий, кроме  $n(C_3H_8)$ - и  $nTa$ -взаимодействий, есть примесь неупругих  $d(C_3H_8)$ - и  $dTa$ -взаимодействий, в которых с большим импульсом ( $3,0 \leq p \leq 5,4$  ГэВ/с) и под малым углом  $\Theta \leq \Theta_s$  ( $\Theta_s$  - граничный угол вылета стриппингового протона) вылетел или провзаимодействовавший протон, или протон, образовавшийся в результате диссоциации налетающего нейтрона ( $n \rightarrow p + \pi^-$ ). Для оценки примеси событий от провзаимодействовавших протонов были исследованы  $p(C_3H_8)$ - и  $pTa$ -взаимодействия при импульсе 4,2 ГэВ/с и в них определена доля событий с протоном, удовлетворяющим критериям стриппингового протона. Примесь событий с диссоциацией нейтрона была определена по количеству  $d(C_3H_8)$ - и  $dTa$ -взаимодействий с двумя протонами, удовлетворяющими критериям протона-стриппинга.

Количество истинных нейтронных взаимодействий определялось из соотношения

$$\beta_n N_n + \alpha_p N_p + \alpha_p N_{p,n} + \alpha_n N_{p,n} - \alpha_p \alpha_n N_{p,n} = N_{p_s}, \quad (1)$$

где  $N_n$  - число событий, в которых с ядром-мишенью взаимодействует только нейтрон,  $N_p$  - число событий, в которых взаимодействует только протон,  $N_{p,n}$  - число событий, в которых взаимодействует оба нуклона,  $\alpha_p$  - вероятность того, что провзаимодействовавший протон будет удовлетворять критериям стриппингового протона,  $\alpha_n$  - вероятность того, что протон, образовавшийся в результате диссо-

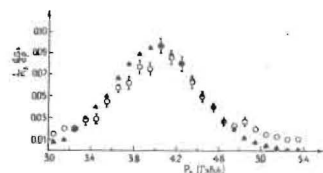


Рис. 1. Импульсное распределение стриппинговых протонов:  $\circ$  - эксперимент,  $\blacktriangle$  - расчет.

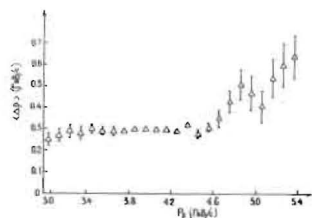


Рис. 2. Зависимость ошибок в измерении импульса стриппингового протона от величины импульса.

циации нейтрона будет удовлетворять критериям стриппингового протона,  $\beta_n$  - доля нейтронных взаимодействий, при которых стриппинговый протон вылетает под углом  $\theta \leq \theta_s$ ,  $N_{p_s}$  - число отобранных событий со стриппинговым протоном. Так как  $N_p = N_n$ , а  $N_{p,n} = N_d - N_p - N_n = N_d - 2N_n$ ,

$$(\beta_n + \alpha_p)N_n + (\alpha_p + \alpha_n - \alpha_p\alpha_n)(N_d - 2N_n) = N_{p_s}. \quad (2)$$

Определенное из этого соотношения число истинных нейтронных взаимодействий  $N_n$  и число событий, составляющих примесь  $\alpha_p N_p$ ,  $\alpha_p N_{p,n}$  и  $\alpha_n N_{p,n}$  для  $d(C_3H_8)$ -взаимодействий в зависимости от граничного угла  $\theta_s$  для стриппинговых протонов приведено в таблице I и на рис. 3. Видно, что практически все стриппинговые протоны заключены в пределах угла  $\theta_s = 2^\circ$ . Увеличение граничного угла для стриппинговых протонов только увеличивает примесь, не добавляя новых нейтронных взаимодействий.

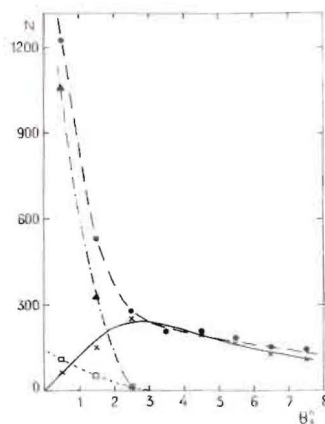


Рис. 3. Распределение событий по углу вылета  $\theta_s$  стриппингового протона:  $\blacktriangle$  - истинные нейтронные взаимодействия -  $N_n$ ,  $\times$  - протоны взаимодействия -  $\alpha_p(N_p + N_{p,n})$ ,  $\square$  - нейтронные взаимодействия с диссоциацией нейтрона -  $\alpha_n N_{p,n}$ ,  $\bullet$  - суммарное распределение -  $N_{p_s}$ .

Всего было зарегистрировано  $72 \text{ II } d(C_3H_8)$ -соударений. Нейтронные взаимодействия составляют от них  $\approx 20\%$ , столько же составляют протонные взаимодействия. Следовательно, в 60% случаев взаимодействуют оба нуклона ядра дейтерия, т.е. среднее число взаимодействующих нуклонов ядра-снаряда  $\langle \nu \rangle = 1,6 \pm 0,03$ . Эта величина существенно больше той, которая приводилась нами в работе  $^{10/}$  ( $\langle \nu \rangle_{dC} = 1,3 \pm 0,1$ ). Различие связано с тем, что в работе  $^{10/}$  взаимодействующими считались нуклоны, испытавшие в основном неупругое взаимодействие, а в данной работе учитываются и нуклоны, испытавшие квазиупругое рассеяние на малых углах.

Аналогично было определено число нейтронных взаимодействий в  $dTa$ -соударениях (см. табл. 2). В данном случае среднее число взаимодействующих нуклонов ядра-снаряда получилось равным  $\langle \nu \rangle_{dTa} = 1,8 \pm 0,05$ , что также превышает ранее опубликованное значение  $(1,6 \pm 0,04)^{11/}$  и объясняется учётом квазиупругих рассеяний.

### 3. СРЕДНЯЯ МНОЖЕСТВЕННОСТЬ $\pi^-$ -МЕЗОНОВ В $nC$ - И $nTa$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

При определении средней множественности  $\pi^-$ -мезонов в  $n(C_3H_8)$ - и  $nTa$ -взаимодействиях учитывалось влияние фоновых событий. Средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов в нейтронных взаимодействиях  $\langle n_- \rangle_n$  определялась из соотношения

$$N_n \langle n_- \rangle_n = N_{p_s} \langle n_- \rangle_{p_s} - \alpha_p N_p \langle n_- \rangle_{\alpha_p} - \alpha_p N_{p,n} \langle n_- \rangle_{\alpha_p} + \langle n_- \rangle_n - \alpha_n N_{p,n} \langle n_- \rangle_{\alpha_n} + \langle n_- \rangle_{\alpha_n}, \quad (3)$$

где  $\langle n_- \rangle_{p_s}$  - средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов во всех отобранных событиях со стриппинговым протоном,  $\langle n_- \rangle_{\alpha_p}$  - множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $pA$ -соударениях, в которых провзаимодействовавший протон удовлетворяет критериям стриппингового,  $\langle n_- \rangle_{\alpha_n}$  - множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $nA$ -соударениях, в которых протон, образовавшийся от диссоциации нейтрона, удовлетворяет критериям стриппингового,

$\langle n_- \rangle_p$  - множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $pA$ -взаимодействиях. Все эти множественности определялись экспериментально: для  $d(C_3H_8)$ -соударений  $\langle n_- \rangle_{\alpha_p} = 0,05 \pm 0,01$ ,  $\langle n_- \rangle_{\alpha_n} = 0,53 \pm 0,06$ ,  $\langle n_- \rangle_p = 0,29 \pm 0,03$ ; для  $dTa$ -соударений  $\langle n_- \rangle_{\alpha_p} = 0,19 \pm 0,08$ ,  $\langle n_- \rangle_{\alpha_n} = 0,50 \pm 0,25$ ,  $\langle n_- \rangle_p = 0,45 \pm 0,02$ .

В табл. I и 2 приведены средние множественности  $\pi^-$ -мезонов в  $n(C_3H_8)$ - и  $nTa$ -взаимодействиях до введения поправки  $\langle n_- \rangle_{p_s}$  и после введения поправки  $\langle n_- \rangle_n$  на фоновые события. Следует отметить, что поправки к средней множественности  $\pi^-$ -мезонов, обусловленные протонными взаимодействиями и двухнуклонными взаимодействиями, частично компенсируют друг друга, поэтому, несмотря на довольно большую примесь фоновых событий, суммарная поправка к средней мно-

ТАБЛИЦА 1  
Множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $n(C_3H_8)$ -взаимодействиях

$\Theta_s$	$N_{p_s}$	$N_n$	$\alpha_p N_p$	$\alpha_p N_{p,n}$	$\alpha_n N_{p,n}$	$\langle n_- \rangle_{p_s}$	$\langle n_- \rangle_n$
$1^\circ$	1230	1062	15	48	106	$0,63 \pm 0,02$	$0,62 \pm 0,04$
$2^\circ$	1764	1388	53	169	160	$0,60 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,03$
$3^\circ$	2048	1410	116	360	176	$0,58 \pm 0,02$	$0,58 \pm 0,03$
$4^\circ$	2257	1385	170	545	178	$0,57 \pm 0,02$	$0,58 \pm 0,03$

ТАБЛИЦА 2  
Множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $nTa$ -взаимодействиях

$\Theta_s$	$N_{p_s}$	$N_n$	$\alpha_p N_p$	$\alpha_p N_{p,n}$	$\alpha_n N_{p,n}$	$\langle n_- \rangle_{p_s}$	$\langle n_- \rangle_n$
$1^\circ$	103	83	1	9	9	$0,57 \pm 0,06$	$0,55 \pm 0,07$
$2^\circ$	166	116	4	26	20	$0,67 \pm 0,05$	$0,63 \pm 0,07$
$3^\circ$	196	135	5	37	20	$0,68 \pm 0,05$	$0,62 \pm 0,07$
$4^\circ$	226	152	7	48	20	$0,70 \pm 0,05$	$0,65 \pm 0,07$

жественности невелика. В пределах экспериментальных ошибок величина средней множественности  $\pi^-$ -мезонов не зависит от граничного угла для стриппинговых протонов вплоть до  $\Theta_s = 4^\circ$ .

Ранее нами была получена средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $n(C_3H_8)$ -взаимодействиях только по данным просмотра ( $\langle n_- \rangle = 0,48 \pm 0,01$ )<sup>/2/</sup>. Она меньше, чем множественность, полученная после измерения событий (табл. 1), потому что при просмотре стриппинговым считался протон, у которого проекция угла вылета на просмотрный стол была меньше  $4^\circ$ . Пространственный угол мог быть при этом больше  $4^\circ$ , следовательно, отобранные  $n(C_3H_8)$ -соударения содержали большую примесь фоновых протонных взаимодействий. Кроме того, импульс стриппинговых протонов при просмотре не был ограничен сверху ( $p > 3$  ГэВ/с), что приводит к примеси периферических  $d(C_3H_8)$ -взаимодействий ( $p > 5$  ГэВ/с) с малой множественностью  $\pi^-$ -мезонов. Эти причины и привели к уменьшению  $\langle n_- \rangle$  в работе<sup>/2/</sup>.

Для  $nTa$ -взаимодействий множественность  $\pi^-$ -мезонов, определенная ранее по данным просмотра ( $\langle n_- \rangle = 0,63 \pm 0,03$ )<sup>/2/</sup>, хорошо согласуется с полученной после измерений (табл. 2), что объясняется тем, что упругие рассеяния дейтронов и протонов на ядрах тантала практи-

чески не наблюдаются при просмотре из-за очень малых углов рассеяния.

Зная среднюю множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $n(C_3H_8)$ -взаимодействиях, можно определить среднюю множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $nC$ -взаимодействиях из соотношения

$$\langle n_- \rangle_{n(C_3H_8)}^{in} = \frac{8\sigma_{np}^{in}}{\sigma_{n(C_3H_8)}^{in}} \langle n_- \rangle_{np}^{in} + \frac{3\sigma_{nC}^{in}}{\sigma_{n(C_3H_8)}^{in}} \langle n_- \rangle_{nC}^{in}, \quad (4)$$

где  $\sigma_{n(C_3H_8)}^{in} = 8\sigma_{np}^{in} + 3\sigma_{nC}^{in}$ ,  $\sigma_{np}^{in} = (28,5 \pm 0,3)$  мб<sup>/12/</sup>  
 $\sigma_{nC}^{in} = \sigma_{pC}^{in} = (265 \pm 15)$  мб<sup>/13/</sup> и  $\langle n_- \rangle_{nC}^{in} = 0,64 \pm 0,02$ <sup>/14/</sup>

При расчёте учитывалось, что среди экспериментально отобранных  $n(C_3H_8)$ -соударений  $\sim 7\%$  составляют упругие  $np$ -взаимодействия<sup>/7/</sup>, т.е.  $\langle n_- \rangle_{n(C_3H_8)}^{in} = 0,63 \pm 0,03$ . Тогда, согласно соотношению (4),  $\langle n_- \rangle_{nC}^{in} = 0,63 \pm 0,03$ .

Средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов в  $nC$ -взаимодействиях была получена и другим путем: из  $d(C_3H_8)$ -соударений по критериям, приведенным в работе<sup>/7/</sup>, были выделены  $dC$ -взаимодействия, а из них взяты события со стриппинговым протоном. Средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов в этих событиях  $\langle n_- \rangle_{nC} = 0,68 \pm 0,02$ , т.е. в пределах ошибок согласуется со значением, полученным первым способом. Несколько завышенное значение  $\langle n_- \rangle_{nC}$ , полученное вторым способом, объясняется тем, что критерии отбора не выделяют события с малой множественностью, составляющие (10-15)% от всех  $dC$ -соударений.

Как известно, квазиупругие рассеяния налетающих нуклонов на нуклонах ядра-мишени считаются неупругими взаимодействиями с ядром. Поэтому, чтобы получить правильное значение множественности  $\pi^-$ -мезонов в неупругих  $nC$ -взаимодействиях, надо регистрировать все квазиупругие рассеяния. Однако в условиях нашего эксперимента мы не наблюдаем  $np$ -рассеяния, а из  $np$ -рассеяний регистрируем  $\sim 70\%$ <sup>/7/</sup>. Таким образом, если квазиупругие взаимодействия составляют  $\sim 30\%$  всех неупругих  $nC$ -столкновений, то мы регистрируем только  $\sim 10\%$ . Введение поправки на нерегистрируемые неупругие рассеяния приводит к значению  $\langle n_- \rangle_{nC}^{in} = 0,50 \pm 0,03$ . Эта величина совпадает со значением средней множественности  $\pi^-$ -мезонов в нейтрон-нуклонных взаимодействиях, нормированных на полное сечение  $\langle n_- \rangle_{nN}^{tot} = 0,52 \pm 0,05$ <sup>/2/</sup>. В работе<sup>/14/</sup> было показано, что такое же соотношение наблюдается для протонных взаимодействий:  $\langle n_- \rangle_{pC}^{in} \approx \langle n_- \rangle_{pN}^{tot} = 0,30 \pm 0,05$ . Это означает, что при первичном импульсе 4,2 ГэВ/с. нукл. не происходит размножения  $\pi^-$ -мезонов на ядре углерода.

Следует отметить, что полученная нами множественность  $\pi^-$ -ме-

зонах в  $nTa$  -взаимодействиях (см. табл.2) не превышает множественности  $\pi^-$ -мезонов в  $nC$  -соударениях (без поправки на потерю квазиупругих рассеяний). Это, по-видимому, объясняется как поглощением  $\pi^-$ -мезонов в тяжелом ядре тантала, так и некоторым преобладанием периферических взаимодействий, обусловленным критерием отбора событий, требующим наличия стриппингового протона.

На рис.4 приведена зависимость средней множественности  $\pi^-$ -мезонов в  $nC$ - и  $nTa$  -взаимодействиях от импульса первичных нейтронов в интервале от 1 до 4 ГэВ/с. Видно, что  $\langle n \rangle$  почти линейно растет с импульсом нейтрона и одинакова для  $nC$ - и  $nTa$ -взаимодействий.

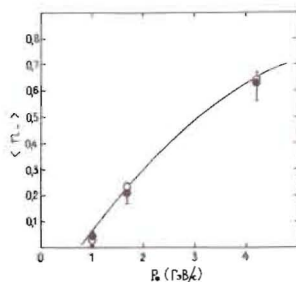


Рис.4. Зависимость средней множественности  $\pi^-$ -мезонов в  $nC$ - (○) и  $nTa$  (●) -взаимодействиях от импульса нейтрона.

#### 4. СРЕДНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ $\pi^-$ -МЕЗОНОВ

В табл. 3 приведены средние характеристики  $\pi^-$ -мезонов, образованных во взаимодействиях нейтронов с ядрами углерода и тантала: средний импульс  $\pi^-$ -мезонов ( $\langle p \rangle$ ); средний угол вылета по отношению к направлению первичного дейтона ( $\langle \theta \rangle$ ), средний поперечный импульс ( $\langle p_{\perp} \rangle$ ) и средняя быстрота ( $\langle y \rangle$ ). Влияние фоновых событий на средние характеристики  $\pi^-$ -мезонов не учитывалось. Для сравнения в табл.3 приведены также средние характеристики  $\pi^-$ -мезонов в  $pC$ -,  $dC$ - и  $dTa$  -взаимодействиях [10,15].

Видно, что в  $nA$  -взаимодействиях образуются более быстрые  $\pi^-$ -мезоны, чем в  $pA$  -соударениях, и их средний угол вылета меньше. Средние значения поперечных импульсов  $\pi^-$ -мезонов для этих типов взаимодействий совпадают. Средняя быстрота в  $nC$ - и  $nTa$  -взаимодействиях больше, чем в  $pC$ - и  $pTa$  - взаимодействиях. Такое изме-

ТАБЛИЦА 3

Средние угловые и импульсные характеристики  $\pi^-$ - мезонов в  $nC$ - и  $nTa$  -взаимодействиях

Тип взаимодействия	$\langle p \rangle$ ГэВ/с	$\langle \theta \rangle$	$\langle p_{\perp} \rangle$ ГэВ/с	$\langle y \rangle$
$nC$	$0,63 \pm 0,01$	$42 \pm 1$	$0,26 \pm 0,01$	$1,06 \pm 0,03$
$pC$	$0,53 \pm 0,03$	$49 \pm 2$	$0,26 \pm 0,01$	$0,85 \pm 0,04$
$dC$	$0,58 \pm 0,03$	$44 \pm 1$	$0,26 \pm 0,01$	$1,00 \pm 0,03$
$nTa$	$0,56 \pm 0,04$	$50 \pm 3$	$0,25 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,07$
$dTa$	$0,46 \pm 0,01$	$57 \pm 1$	$0,24 \pm 0,01$	$0,70 \pm 0,01$

нение средних характеристик  $\pi^-$ -мезонов при переходе от  $pA$ - к  $nA$  -соударениям указывает на значительный вклад каналов с диссоциацией нейтрона:  $n \rightarrow p\pi^-$ .

Импульсы  $\pi^-$ -мезонов из  $nTa$ - взаимодействий меньше, а угол их вылета больше, чем у  $\pi^-$ -мезонов из  $nC$  -взаимодействий, что указывает на наличие перерассеяний  $\pi^-$ -мезонов в ядре Та.

#### 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью экспериментальных данных по  $d(C_3H_8)$ - и  $dTa$  -соударениям определена средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов в неупругих взаимодействиях нейтронов с ядрами углерода и тантала. Для этого были уточнены ранее принятые критерии для идентификации стриппинговых протонов. Сделана оценка примеси фоновых событий в экспериментально отобранных  $n(C_3H_8)$ - и  $nTa$  - взаимодействиях.

Показано, что средняя множественность  $\pi^-$ -мезонов почти одинакова в  $nC$ - и  $nTa$  - взаимодействиях в интервале первичных импульсов (1-4) ГэВ/с, что указывает на отсутствие размножения  $\pi^-$ -мезонов в ядре-мишени при этих энергиях.

При описанных выше условиях отбора  $nA$  -взаимодействий получены средние импульсные и угловые характеристики  $\pi^-$ -мезонов, образованных в  $nC$ - и  $nTa$  -соударениях, которые указывают на значительную роль в этих процессах каналов с диссоциацией первичных нейтронов, а также на наличие перерассеяний  $\pi^-$ -мезонов в ядре Та.

Авторы выражают благодарность всему коллективу Сотрудничества 2-метровой пропановой пузырьковой камеры за полезные обсуждения и обслуживающему персоналу камеры за получение экспериментального материала.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бекмирзаев Р.Н. и др. ОИИ, PI-83-48I, Дубна, 1983.
2. Ивановская И.А., Прокопьева С.А., ОИИ, PI-83-96, Дубна, 1983.
3. Бекмирзаев Р.Н. и др. ОИИ, PI-84-70, Дубна, 1984; ЯФ, 1984, т. 40, с. 1277.
4. Ангелов Н. и др. ОИИ, I-12424, Дубна, 1979.
5. Гаспарян А.П. и др. ОИИ, I-80-778, Дубна, 1980.
6. Агакишиев Г.Н. и др. ОИИ, I-82-235, Дубна, 1982.
7. Агакишиев Г.Н. и др. ОИИ, PI-83-662; Дубна, 1983.
8. Abdgrachmanov E.O. et al. JINR E1-11517, Dubna 1978. ЯФ, 1978, т. 28, с. 1304
9. "Строение атомного ядра" (перевод с английского под. ред. Давыдова А.С.), Москва, Издательство иностранной литературы, 1959, с. 41.
10. Агакишиев Г.Н. и др. ОИИ, PI-84-35, Дубна, 1984; ЯФ, 1984, т. 40, ст. 1209.
11. Баятар Ц. и др. ОИИ, PI-80-209, Дубна, 1980.
12. Flaminio V. et al. Preprint CERN - NERA 84 - 01, Geneva, 1984.
13. Ангелов Н. и др. ОИИ, PI-80-473, Дубна, 1980; ЯФ, 1981, т. 33, с. 1046.
14. Баятар Ц. и др. ОИИ, I-80-III, Дубна, 1980; ЯФ, 1980, т. 32, с. 1372.
15. Агакишиев Г.Н. и др. ОИИ, PI-81-I76, Дубна, 1981; ЯФ, 1981, т. 34, с. 1517.

Рукопись поступила в издательский отдел  
19 сентября 1985 года.

Бекмирзаев Р.Н. и др. P1-85-680  
Исследование множественности  $\pi^-$ -мезонов,  
образованных в nC- и nTa-взаимодействиях при  $P = 4,2$  ГэВ/с

Измерены значения средней множественности вторичных  $\pi^-$ -мезонов в неупругих nC- и nTa-взаимодействиях при  $P = 4,2$  ГэВ/с. Взаимодействия нейтронов с ядрами C и Ta выделялись из dC- и dTa-соударений по наличию в них протонов-стриппингов, для которых были получены импульсные и угловые распределения. В работе также приводятся средние импульсные и угловые характеристики  $\pi^-$ -мезонов в nC- и nTa-взаимодействиях.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИИИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1985

Перевод О.С. Виноградовой

Bekmirzaev R.N. et al. P1-85-680  
Investigation of Multiplicity of  $\pi^-$ -Mesons Produced  
in nC- and nTa-Interactions at  $P = 4.2$  GeV/c

Average multiplicity values of secondary  $\pi^-$ -mesons in inelastic nC- and nTa-interactions at  $P = 4.2$  GeV/c have been measured. Neutron C and Ta nuclei interactions were selected among dC- and dTa-collisions basing on the presence in them of proton-strippings for which momentum and angular distributions have been obtained. Average momentum and angular distributions of  $\pi^-$ -mesons in nC- and nTa-interactions are presented.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1985