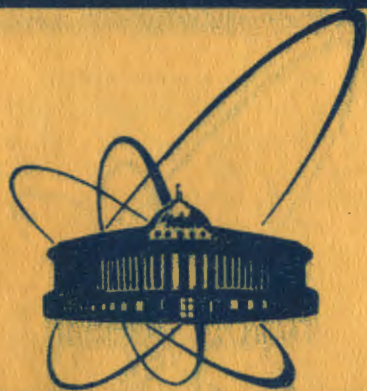


83-908

9/IV-84



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

1782/84

1-83-908

В.Г.Богданов¹, С.Вокал, М.Карабова²,
В.А.Плющев¹, Р.Тогоо³, К.Д.Толстов,
Г.С.Шабратова, М.Шумбера

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРОТОНОВ И α -ЧАСТИЦ
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 4,5 ГэВ/с НА НУКЛОН
С ЯДРАМИ (C,O) И (Ag,Br)**

¹ Радиевый институт им.В.Г.Хлопина, Ленинград, СССР

² Университет им. Й.Шафарика, Кошице, ЧССР

³ Институт физики и техники, Улан-Батор, МНР

1983

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий эксперимент является частью комплексной программы исследований, проводимых в рамках сотрудничества по изучению ядро-ядерных взаимодействий с помощью фотоэмульсии, на пучках релятивистских ядер синхрофазотрона ОИЯИ. В этой работе, являющейся продолжением исследований взаимодействий протонов и ядер ${}^4\text{He}^{1,2/}$, впервые сопоставляются данные, полученные в рамках единой методики. Основная цель - поиск особенностей, указывающих на изменение механизма ядро-ядерного взаимодействия при увеличении масс ядра-снаряда и ядра-мишени. Для этого использовались усовершенствованный способ выделения взаимодействий с группами ядер H , (C, O) и (Ag, Br) и увеличенная по сравнению с $^{1,2/}$ статистика неупругих взаимодействий.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

В настоящей работе анализируются данные, полученные при облучении на синхрофазотроне ОИЯИ фотоэмульсий типа БР-2 и эмульсий с повышенным содержанием легких ядер ($\text{H}, \text{C}, \text{O}$) протонами и α -частицами с импульсом 4,5 ГэВ/с на нуклон. Обогащение фотоэмульсий типа БР-2 легкими ядрами достигалось путем их пропитки 75%-ным раствором глицерина.

Числа неупругих взаимодействий налетающих снарядов с ядрами стандартной (E_m) и загруженной легкими ядрами (E_m^*) эмульсий приведены в табл.1. Здесь же приведены ожидаемые доли неупругих взаимодействий с водородом - f_{H} , группами ядер $(\text{C}, \text{N}, \text{O})$ - $f_{\text{C}, \text{N}, \text{O}}$ и (Ag, Br) - $f_{\text{Ag}, \text{Br}}$.

Таблица 1
Статистика анализируемых событий

Взаимодействие	Число событий	Число событий с $N_k < 7$	$f_{\text{H}}(\%)$	$f_{\text{C}, \text{N}, \text{O}}(\%)$	$f_{\text{Ag}, \text{Br}}(\%)$
$p + E_m$	2576	1602	4	24	72
$p + E_m^*$	2318	1663	11	50	39
$\alpha + E_m$	977	574	7	29	64
$\alpha + E_m^*$	1179	825	17	54	29

Разделение вторичных лучей из неупругих взаимодействий на s -, g - и b -частицы проводилось единообразно во всех экспериментах в соответствии с критериями, описанными в $^{3/}$. Исключение составляют только s -частицы с углом испускания $\theta < 3^\circ$ в $\alpha + E_m$ - и $\alpha + E_m^*$ -взаимодействиях, которые в подавляющем большинстве являются фрагментами налетающего ядра. Они классифицировались как s' -частицы /с зарядом $z = 1/$ и g' -частицы /с $z = 2/$. Отметим,

что в отличие от /1/ в данном эксперименте g' -частицы не включались в число сильноионизирующих частиц, связанных в основном с разрушением ядра-мишени.

Известно /1,5/, что взаимодействия быстрых частиц с легкой компонентой эмульсии приводят к испусканию небольшого числа h -частиц. Поэтому для уменьшения трудоемкости эксперимента с использованием E_m^* анализировался лишь массив событий с $N_h < 7$ /см. табл.1/, поскольку доля расщеплений ядер (C, O) с $N_h \geq 7$ мала и, по данным /1,6/, не превышает /5-7%. Отметим, что при определении средних множественностей вторичных частиц поправка на такие события не вводилась.

Используя вычитательную процедуру, подробно описанную в /1/, можно получить характеристики взаимодействий на ядрах (Ag, Br) и (H, C, O), в /1,2/ при анализе взаимодействий с легкой компонентой эмульсии была сделана попытка исключения из распределений по множественности событий, отнесенных к взаимодействиям со свободным водородом. Однако примененный в этих работах подход не дает "рецепта" для вычитания характеристик взаимодействий с водородом из распределений других типов /например одночастичных спектров/.

В данной работе выделение взаимодействий с водородом проводилось в обоих типах эмульсии до применения вычитательной процедуры. Взаимодействия с водородом идентифицировались по следующим критериям:

1/ отсутствие в событии b -частиц /с пробегом $R \leq 3000$ мкм для столкновений с ядрами E_m и $R \leq 3600$ мкм с ядрами E_m^* /, в том числе ядра отдачи /с пробегом $R \leq 5$ мкм/;

2/ $n_g \leq 1$;

3/ суммарный заряд вторичных частиц $\sum z = 2, 4, \dots, 14, \dots$ для " ρH "- и $3, 5, \dots, 15, \dots$ для " αH "-столкновений. Он оценивается по соотношению $\sum z = n_g + n_s + n_{s'} + 2n_{g'}$.

Некоторые характеристики выделенных таким образом событий представлены в табл.2, где " ρH " - вклад таких событий в полный массив неупругих взаимодействий, а Q - суммарный заряд фрагментов налетающего ядра.

Таблица 2

Характеристики взаимодействий протонов и α -частиц со свободными и квазисвободными протонами

Взаимодействие	$f_H(\%)$	$\langle n_g \rangle$	$\langle n_s \rangle$	$\langle Q \rangle$	$\langle \Theta_g \rangle^\circ$	$\langle \Theta_s \rangle^\circ$
" ρH " (E_m)	9 ± 1	$0,63 \pm 0,03$	$1,75 \pm 0,06$	-	52 ± 2	23 ± 1
" ρH " (E_m^*)	11 ± 1	$0,50 \pm 0,03$	$1,84 \pm 0,05$	-	61 ± 3	25 ± 1
" αH " (E_m)	10 ± 1	$0,52 \pm 0,05$	$1,95 \pm 0,14$	$1,11 \pm 0,06$	52 ± 3	21 ± 2
" αH " (E_m^*)	16 ± 1	$0,54 \pm 0,04$	$2,20 \pm 0,11$	$1,06 \pm 0,05$	53 ± 3	21 ± 2

Сопоставляя данные табл.1 и 2, видим, что указанная процедура идентификации взаимодействий со свободным водородом особенно эффективна для эмульсий с повышенным содержанием легких элементов. Для стандартных эмульсий в выделенных событиях присутствует некоторая примесь взаимодействий квазинуклонного типа, в основном с ядрами Ag, Br, которая влияет на угловые характеристики и множественности g -частиц и практически не сказывается на характеристиках s -частиц.

3. МНОЖЕСТВЕННОСТИ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ

Основные характеристики распределений по множественности заряженных частиц различных типов, испущенных во взаимодействиях протонов и α -частиц с легкими и тяжелыми ядрами эмульсии, приведены в табл.3.

Таблица 3

Характеристики распределений по множественностям заряженных частиц

Мишень	C, O		Ag, Br $cN_h \leq 7$		Ag, Br	
	ρ	α	ρ	α	ρ	α
Снаряд						
$N_{собр.}$	655	346	871	224	1845	626
$\langle n_s \rangle$	$1,74 \pm 0,05$	$2,57 \pm 0,11$	$1,62 \pm 0,03$	$2,50 \pm 0,20$	$1,58 \pm 0,02$	$4,50 \pm 0,13$
Φ_s	$1,21 \pm 0,04$	$1,95 \pm 0,10$	$0,95 \pm 0,02$	$2,80 \pm 0,25$	$1,04 \pm 0,02$	$3,24 \pm 0,11$
$\langle n_g \rangle$	$1,25 \pm 0,25$	$1,17 \pm 0,07$	$1,26 \pm 0,04$	$1,48 \pm 0,08$	$3,47 \pm 0,07$	$6,26 \pm 0,23$
Φ_g	$1,20 \pm 0,03$	$1,21 \pm 0,05$	$1,18 \pm 0,04$	$1,26 \pm 0,07$	$2,97 \pm 0,07$	$5,70 \pm 0,22$
$\langle n_b \rangle$	$2,18 \pm 0,05$	$1,29 \pm 0,06$	$1,02 \pm 0,04$	$1,79 \pm 0,11$	$4,53 \pm 0,10$	$6,26 \pm 0,19$
Φ_b	$1,34 \pm 0,04$	$1,20 \pm 0,05$	$1,21 \pm 0,03$	$1,54 \pm 0,06$	$4,33 \pm 0,09$	$4,81 \pm 0,16$
$\langle N_h \rangle$	$3,43 \pm 0,07$	$2,46 \pm 0,09$	$2,28 \pm 0,07$	$3,28 \pm 0,16$	$8,00 \pm 0,16$	$12,52 \pm 0,40$
Φ_h	$1,71 \pm 0,04$	$1,71 \pm 0,07$	$1,94 \pm 0,04$	$2,33 \pm 0,09$	$6,70 \pm 0,13$	$9,79 \pm 0,53$

Исследование зависимости средней множественности s -частиц от массы ядра-снаряда (A_c) удобно проводить в терминах удельных множественностей $R = \langle n_i \rangle / \langle \nu_c \rangle$, где $\langle \nu_c \rangle$ - среднее число произошедших взаимодействий нуклонов налетающего ядра. Для протон-ядерных взаимодействий оно равно 1, а для α -ядерных эта величина оценивалась двумя независимыми способами. В рамках первого использовался суммарный заряд фрагментов налетающей альфа-частицы / s' - и g' -частиц/ $\langle Q \rangle$, который для взаимодействий $\alpha + C, O$ и $\alpha + Ag, Br$ равен соответственно $0,92 \pm 0,03$ и $0,54 \pm 0,03$. Величина $\langle \nu_c \rangle$ оценивалась по формуле $\langle \nu_c \rangle = A_c - 2 \langle Q \rangle$. Во втором применялось со-

отношение $\langle \nu_c \rangle = \frac{A_c \sigma (N + A_M)}{\sigma (A_c + A_M)}$, которое можно получить в предположе-

нии независимости столкновений нуклонов снаряда с ядром-мишенью

$A_M^{/7/}$, Величины неупругих сечений $\sigma(N + A_M)$ и $\sigma(A_c + A_M)$ взяты из $^{/8/}$.

Полученные таким образом оценки $\langle \nu_c \rangle$ совпали в пределах ошибок.

Удельные множественности s -частиц в средних, то есть без какой-либо выборки, взаимодействиях протонов и α -частиц с ядрами Ag, Br не зависят от A_c : $R(p + Ag, Br) / R(\alpha + Ag, Br) = 1,03 \pm 0,08$, для взаимодействий с легкими ядрами такая независимость не наблюдалась: $R(p + C, O) / R(\alpha + C, O) = 1,46 \pm 0,12$. Аналогичное заключение, но с меньшей статистической значимостью, можно сделать о данных по периферическим ($N_h < 7$) взаимодействиям с ядрами Ag, Br. Для них это отношение равно $1,4 \pm 0,2$. Таким образом, при дифференциации взаимодействий отмеченная ранее для полного набора неупругих столкновений протонов, дейтронов, α -частиц и ядер ^{12}C с ядрами фотозмульсии аддитивность по множественности s -частиц при импульсе 4,5 ГэВ/с на нуклон $^{/4/}$ не наблюдается. Причину этого следует искать в различии распределений по прицельному параметру налетающих протонов и числа взаимодействующих нуклонов α -частицы. Взаимодействия последних являются более периферическими.

Заслуживает внимания независимость средней множественности g -частиц от $\langle \nu_c \rangle$ во взаимодействиях с ядрами (C, O), в то время как в периферических ($N_h < 7$) столкновениях с ядрами (Ag, Br) при переходе от протона к α -частице происходит некоторое увеличение $\langle n_g \rangle$. Последнее связано с изменением распределений этих взаимодействий по N_h /рис.1/. Оказывается, что в ($\alpha + Ag, Br$) - столкновениях заметно меньше взаимодействий квазинуклонного типа, чем в ($p + Ag, Br$) - столкновениях.

Для исследования периферических столкновений было проведено сравнение N_h -распределений в области $N_h < 7$ для ($\alpha + C, O$)- и ($\alpha + Ag, Br$)-расщеплений, имеющих /рис.2б/ или не имеющих /рис.2а/ трека ядра отдачи. Оказалось, что события квазинуклонного типа

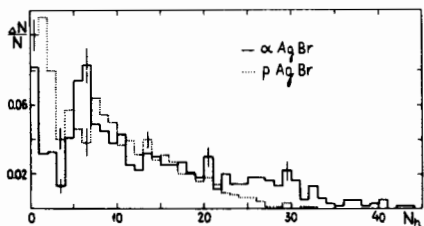
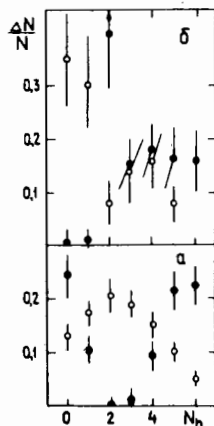


Рис. 1. Распределения по числу сильноионизирующих (h) частиц.

Рис.2. Распределения по N_h в области $N_h < 7$: а/ без ядра отдачи, б/ с ядром отдачи. ● - (Ag, Br), ○ - (C, O).



во взаимодействиях α -частиц с ядрами / $N_h \leq 1$ и отсутствует ядро отдачи/ происходят в основном с тяжелой компонентой эмульсии. С другой стороны, взаимодействия с легкой компонентой, сопровождающиеся ядром отдачи, имеют повышенный вклад событий с $N_h \leq 1$, что указывает на реализацию при малых передачах квазиупругого механизма ($\alpha + C, O$)-взаимодействия.

Анализ средней множественности медленных частиц $\langle n_b \rangle$, испущенных из легких ядер, указывает на резкое уменьшение этой величины при переходе от ($p + C, O$)- к ($\alpha + C, O$)-расщеплениям, приводящее ввиду стабильности величины $\langle n_g \rangle$ к уменьшению степени фрагментации легкого ядра-мишени с соответствующим изменением зарядового /и, соответственно, массового/ спектра ее продуктов в пользу более тяжелых фрагментов. Поэтому определение природы b -частиц в рассматриваемых взаимодействиях представляет несомненный интерес.

Для объяснения этого явления можно предположить, что энергетический спектр частиц отдачи, образовавшихся в первичном столкновении снаряда с внутриядерными нуклонами, для налетающих α -частиц жестче, чем для протонов /см.угловые характеристики g -частиц/. Дальнейшее расщепление легкого ядра-мишени, скорее всего, осуществляется частицами отдачи. Нуклоны отдачи, более жесткие в ($\alpha + C, O$)-соударениях, имеют существенно меньшее сечение взаимодействия с внутриядерными нуклонами /см., например, $^{/9/}$ и поэтому меньше разрушают остаток ядра-мишени.

4. КОРРЕЛЯЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК ПО МНОЖЕСТВЕННОСТИ

На рис.3 даны корреляции по множественностям быстрых (g) и медленных (b) фрагментов ядра-мишени для αA -взаимодействий. В соударениях с ядрами (Ag, Br) при $N_h < 7$ наблюдаются более сильные корреляции, чем в соударениях с легкими ядрами. Это, по-видимому, связано с тем, что ограничение по числу заряжен-

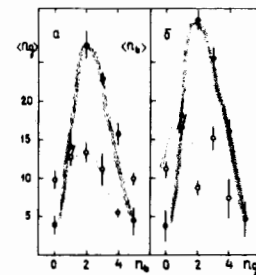


Рис.3. Корреляции для событий с $N_h < 7$: а/ $\langle n_g \rangle = f(n_b)$; б/ $\langle n_b \rangle = f(n_g)$. ● - (Ag, Br), ○ - (C, O).

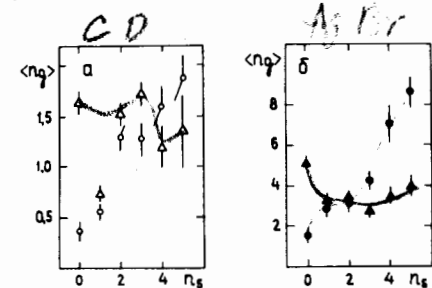


Рис.4. Корреляции $\langle n_g \rangle = f(n_s)$: а/ на ядрах C, O; б/ на ядрах Ag, Br. ●, ○ - взаимодействия, вызванные α -частицами, ▲, △ - протонами.

ных фрагментов ядра-мишени в первом случае сопровождается большими флуктуациями в числе нейтронов, чем в случае легких ядер. Для последних ограниченность полного числа нуклонов приводит к слабым корреляциям между множественностями g - и b -частиц.

Рассмотрение корреляций $\langle n_g \rangle = f(n_s)$ /рис.4/ позволяет понять близость и даже некоторое превышение $\langle n_g \rangle$ для $(p+C,O)$ -взаимодействий по сравнению с $(\alpha+C,O)$ -столкновениями. В основном это различие связано с событиями, имеющими $n_s = 0$. Для этой группы взаимодействий $\langle n_g \rangle_{p+C,O} / \langle n_g \rangle_{\alpha+C,O} \approx 4$.

Данные, полученные для столкновений протонов с ядрами при использовании новой процедуры выделения взаимодействий со свободным водородом, существенно не отличаются от опубликованных ранее результатов ^{12/}.

5. УГЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Некоторые характеристики угловых распределений s - , g - и b -частиц представлены в табл.4.

На рис.5 приведено отношение спектров псевдобыстрот $\eta = -\ln \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$ s -частиц $R(\eta) = \frac{\frac{1}{\sigma} \frac{d\sigma}{d\eta}(\alpha + A_M)}{\frac{1}{\sigma} \frac{d\sigma}{d\eta}(p + A_M)}$ с легкими и тяжелыми ядрами фотозмульсии. Распределения по $\cos \theta$

Таблица 4
угловые характеристики вторичных заряженных частиц

Мишень	C,O		Ag,Br $N_s < 7$		Ag,Br	
	ρ	α	ρ	α	ρ	α
Снаряд						
N_s	II40	887	I4I2	556	2922	28I3
$\langle n_s \rangle$	$1,67 \pm 0,04$	$1,85 \pm 0,04$	$1,94 \pm 0,03$	$1,86 \pm 0,04$	$1,52 \pm 0,02$	$1,46 \pm 0,02$
σ_s	$1,26 \pm 0,04$	$1,06 \pm 0,03$	$1,06 \pm 0,03$	$0,83 \pm 0,03$	$1,11 \pm 0,02$	$0,97 \pm 0,02$
N_g	8I7	396	I096	335	6400	3935
$\langle \cos \theta_g \rangle$	$0,33 \pm 0,02$	$0,54 \pm 0,02$	$0,39 \pm 0,02$	$0,30 \pm 0,03$	$0,32 \pm 0,02$	$0,33 \pm 0,01$
N_b	I43I	445	886	40I	8354	3938
$\langle \cos \theta_b \rangle$	$0,11 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,02$	$0,07 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,03$	$0,07 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,01$

для b -частиц показаны на рис.6. Анализ этих данных позволяет сделать следующие заключения.

Увеличение анизотропии угловых распределений s - и g -частиц, наблюдавшееся ранее ^{14/} для взаимодействий со "средним" ядром эмульсии при увеличении массы налетающего ядра, происходит в основном за счет взаимодействий с легкими ядрами. Во взаимодействиях с ядрами Ag, Br с ростом A_c увеличение числа s - и g -частиц во всем диапазоне углов испускания происходит примерно одинаково. Для s -частиц оно пропорционально $\langle v_c \rangle$.

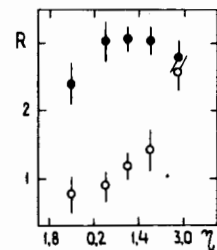


Рис.5. Отношения R как функция $\eta = -\ln \operatorname{tg} \theta / 2$: \bullet - (Ag, Br), \circ - (C, O).

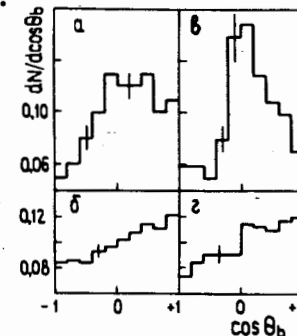


Рис.6. Распределения по $\cos \theta_b$: а/ $p+C,O$; б/ $p+Ag,Br$; в/ $\alpha+C,O$; г/ $\alpha+Ag,Br$.

Дисперсии распределений по η максимальны во взаимодействиях с легкими ядрами. При переходе от $(p+A_M)$ - к $(\alpha+A_M)$ -столкновениям наблюдается тенденция к уменьшению дисперсии этих спектров.

Метод выделения взаимодействий со свободным водородом позволил обнаружить разницу в угловых распределениях s -частиц, испущенных в столкновениях протонов с ядрами (C,O) и в периферических соударениях с ядрами (Ag,Br). В последних за счет вклада взаимодействий квазинуклонного типа анизотропия ливневых частиц заметно выше.

Угловые распределения b -частиц в столкновениях с ядрами (Ag,Br) инвариантны по отношению к налетающей частице, слабо анизотропны и не обнаруживают каких-либо статистически обеспеченных особенностей, что свидетельствует в пользу "испарения" b -частиц из движущегося с небольшой переносной скоростью возбужденного остаточного ядра. Во взаимодействиях с легкими ядрами в области углов $70-90^\circ$ наблюдается повышенный выход медленных фрагментов мишени, вероятно, вследствие их выбивания нуклонами налетающего ядра путем квазиупругих соударений. Интересно, что дисперсия углового распределения b -частиц в $(p+C,O)$ -соударениях заметно больше, чем в $(\alpha+C,O)$ -взаимодействиях. Возможно, что во взаимодействиях протонов с легкими ядрами механизм прямого выбивания не является доминирующим ($v_c = 1$). В качестве конкурирующего механизма испускания b -частиц в этих соударениях может служить перерасеяние более медленных, чем в α -ядерных взаимодействиях, нуклонов отдачи с нуклонами-спектаторами ядра-мишени.

6. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данные настоящей работы можно сравнить с проведенными ранее экспериментами ^{12,13/}. Использование усовершенствованного способа выделения взаимодействий с ядрами водорода и вычитательной процедуры для разделения взаимодействий на легких (C,O) и тяже-

ных (Ag, Br) ядрах эмульсии позволило обнаружить различие в распределениях по множественности в группе событий с $N_h < 7$ для взаимодействий с легкими и тяжелыми ядрами.

При анализе данного эксперимента мы неоднократно в неявном виде использовали картину взаимодействия, близкую к модели внутриядерных каскадов ^{14/}. Результаты конкретных расчетов по различным вариантам этой модели приводятся для протон-ядерных взаимодействий в ^{2,3,10,11/}, а для α -ядерных - в ^{15,16/}. В ^{12/} отмечалось, что существенное расхождение результатов расчета и эксперимента наблюдается только для характеристик медленных фрагментов мишени, испущенных во взаимодействиях с легкими ядрами.

В целом из совокупности экспериментальных данных и результатов их сравнения с расчетами по каскадно-испарительной модели следует, что классическое "испарение" не может применяться в качестве механизма эмиссии медленных частиц из ядер C, O, но этот подход пока не противоречит экспериментальным данным по образованию медленных фрагментов из тяжелой компоненты фотоэмульсии.

Авторы выражают свою признательность лаборантам, принимавшим участие в данном эксперименте, и членам сотрудничества, участвовавшим в обсуждении результатов этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shabratova G.S. et al. Acta Phys.Slov., 1978, 28, p.132; Бокова Л.Н. и др. ОИЯИ, Р1-9364, Дубна, 1975.
2. Бубнов В.И. и др. Препринт ИФВЭ, 81-11, Алма-Ата, 1981.
3. Vubnov V.I. et al. Z.Phys., 1981, A302, p.133.
4. Богданов В.Г. и др. Препринт РИ-133-Л, Л., 1980.
5. Марин А. и др. ЯФ, 1979, 29, с.105.
6. Abdo K.M. et al. JINR, E1-7548, Dubna, 1973.
7. Bialas A. et al. Nucl.Phys., 1976, B11, p.461; Шабельский Э.М. ЭЧАЯ, 1981, 12, с.1070.
8. Аникина М.Х. и др. ОИЯИ, 1-82-553, Дубна, 1982.
9. Review of Particle Properties. Phys.Lett., 1982, 111B.
10. Sumbera M., Vokal S. Acta Phys.Slov., 1982, 32, p.265; JINR, E1-81-436, Dubna, 1981.
11. Vannik V.P. et al. Czech.J.Phys., 1981, B31, p.491.
12. Vasova E.S. et al. Z.Phys., 1978, A287, p.383.
13. Басова Е.С. и др. Препринт ИЯФ АН УзССР, Р-7-54, Ташкент, 1981.
14. Барашенков В.С., Тонеев В.Д. Взаимодействие высокоэнергетических частиц и атомных ядер с ядрами. Атомиздат, М., 1972.
15. Barashenkov V.S. et al. Z.Phys., 1980, A296, p.371.
16. Барашенков В.С. и др. ЯФ, 1981, 33, с.1061.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 декабря 1983 года.

Богданов В.Г. и др.

1-83-908

Сравнительный анализ взаимодействий протонов и α -частиц при импульсе 4,5 ГэВ/с на нуклон с ядрами (C,O) и (Ag,Br)

Проведен сравнительный анализ взаимодействий протонов и α -частиц с ядрами (C,O) и (Ag, Br) при импульсе 4,5 ГэВ/с на нуклон. Корректное выделение взаимодействий со свободным водородом из числа всех неупругих взаимодействий позволило найти различие в распределениях по множественности частиц, возникающих при разрушении легких ядер и тяжелых ядер при их периферических столкновениях с налетающими ядрами. Обнаружено, что увеличение массы снаряда в столкновениях с легкими ядрами мишени приводит к уменьшению удельных множественностей ν -частиц, среднего числа b -частиц, неизменности числа g -частиц и увеличению анизотропии угловых распределений ν - и g -частиц. Сравнение угловых спектров наиболее медленных (b) частиц с расчетами по каскадно-испарительной модели говорит в пользу применения классического испарения для столкновений с ядрами (Ag, Br). Использование такого подхода для описания взаимодействий с ядрами (C,O) является спорным.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Bogdanov V.G. et al.

1-83-908

The Comparative Analysis of Proton and Alpha-Particle Interactions with C,O and Ag,Br Nuclei at 4.5 GeV/c

The comparative analysis of proton and alpha-particle interactions with C,O and Ag,Br nuclei at 4.5 GeV/c per nucleon is carried out. The correct selection of events with free hydrogen among all the inelastic interactions permitted to find the difference between the multiplicity distributions of particles from disintegration of light nuclei and disintegration of heavy ones in their peripheral collisions with nuclei projectiles. It is observed that the increasing of the projectile mass in collisions with target light nuclei leads to the decrease of normalized multiplicities of ν -particles, average number of b -particles while the average number of g -particles does not change. Increasing of angular distributions of ν - and g -particles is also observed. The comparison of angular distributions of the slowest (b) particles with the calculation of cascade evaporation model shows the applicability of classic evaporation for collisions with Ag,Br nuclei. In the case of C,O nuclei this applicability is questionable.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.
Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой