

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

P1-89-213

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЯДЕР НЕОНА-22
С ТЯЖЕЛЫМИ ЯДРАМИ ФОТОЭМУЛЬСИИ
ПРИ $P_0 = 4,1 \text{ А ГэВ/с}$

Сотрудничество: Алма-Ата - Бухарест -
Гатчина - Дубна - Душанбе - Ереван -
Зерноград - Кошице - Краков - Ленинград -
Москва - Ташкент - Тбилиси - Улан-Батор

1989

Н.П.Андреева, Э.В.Анзон, Б.У.Амеева, В.И.Бубнов,
А.Ш.Гайтинов, Г.Ж.Елигбаева, Л.Е.Еременко, Г.С.Калячкина,
Э.К.Каныгина, И.Я.Частников, Ц.И.Шахова
Институт физики высоких энергий АН КазССР, Алма-Ата

М.Гицок, В.Топор, М.Хайдук
Центральный институт физики, Бухарест

Ф.Г.Лепехин, Б.Б.Симонов
Ленинградский институт ядерной физики АН СССР, Гатчина

В.А.Краснов, К.Д.Толстов, Г.С.Шабратова
Объединенный институт ядерных исследований, Дубна

В.А.Лескин
Физико-технический институт АН ТаджССР, Душанбе

Д.А.Саломов
Таджикский государственный университет, Душанбе

Р.А.Хошмухамедов
Таджикский государственный медицинский институт, Душанбе

Ф.А.Аветян, В.М.Крищян, Н.А.Марутян, Л.Т.Саркисова,
В.Ф.Саркисян
Ереванский физический институт

А.В.Белоусов
Азово-Черноморский институт механизации сельского хозяйства,
Зерноград

С.Вокал, М.Карабова, Э.Силеш, М.Тотова
Университет Кошице, ЧССР

В.Вольтер, Б.Восек, Г.Вильчынски, Р.Холынски
Институт ядерной физики, Краков

В.А.Антончик, В.А.Бакаев, С.Д.Богданов, В.И.Остроумов
Ленинградский политехнический институт

В.Г.Богданов, В.А.Плющев, Э.И.Соловьева
Радиевый институт им. В.Г.Хлопина, Ленинград

М.И.Адамович, В.Г.Ларионова, Н.В.Масленникова, Г.И.Орлова,
Н.А.Салманова, М.И.Третьякова, С.П.Харламов, М.М.Чевнявский
Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР, Москва

У.А.Абдуразакова, А.Х.Бабаев, Е.С.Басова, Л.Е.Бенгус,
А.И.Бондаренко, У.Г.Гулямов, Т.П.Трофимова, Р.У.Холматова,
Г.М.Чернов
Институт ядерной физики АН УзССР, Ташкент

А.Абдужамилов, Ш.Абдужамилов, С.А.Азимов, С.Гаджиева,
К.Г.Гуламов, А.Жуманов, Н.С.Лукичева, Д.Мирходжаева,
В.Ш.Навотный, В.И.Петров, Е.А.Раввина, Н.Ш.Саидханов,
Л.Н.Свечникова, Л.П.Чернова
Физико-технический институт АН УзССР, Ташкент

Н.И.Костанашвили
Тбилисский государственный университет

Л.Сэрдамба, Р.Тогоо, Д.Тувдендорж
Институт физики и техники АН МНР, Улан-Батор

Общие характеристики и особенности неупругих взаимодействий ядер неона-22 с ядрами фотоэмульсии при $P_0 = 4,1$ А ГэВ/с и их зависимость от $Q = \sum Z_{fr}$ - суммарного заряда всех фрагментов ядра снаряда, приведены в ^{1,5/}. Некоторые особенности центральных взаимодействий ядер неона-22 с ядрами фотоэмульсии, в том числе характеристики "особых" событий, приведены в ^{2-4/}. Критерии выделения и характеристики центральных взаимодействий ядер гелия и углерода с ядрами серебра и брома при импульсе 4,5 А ГэВ/с рассмотрены в ^{7,9/}.

В настоящей работе приведены данные о множественности и угловых характеристиках вторичных частиц центральных взаимодействий ядер неона-22 на ядрах Ag, Br при $P_0 = 4,1$ А ГэВ/с. В результате изучения флуктуаций плотности релятивистских частиц по псевдобыстроте для центральных взаимодействий методом быстротных интервалов выделены события, содержащие плотные группы частиц. Приведены характеристики плотных групп и событий, в которых они возникли. Рассмотрены поперечные импульсы вторичных релятивистских частиц "особых" событий.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Стопки слоев ядерных фотоэмульсий типа БР-2 размером $10 \times 20 \times 0,06$ см³ облучались горизонтально пучком ядер неона-22 с импульсом $P_0 = 4,1$ А ГэВ/с на синхрофазотроне ОИЯИ. Поиск ядерных взаимодействий осуществлялся просмотром вдоль следа. Для каждого взаимодействия определено число ливневых частиц n_s - однократно заряженных релятивистских частиц с $\beta > 0,7$ и число медленных ($\beta \leq 0,7$) сильно ионизирующих частиц $N_h = n_b + n_g$, где n_b - число фрагментов с $\beta \leq 0,25$ ядра мишени; n_g - число частиц с $0,25 < \beta \leq 0,7$ / n_g , в основном, протоны отдачи/. Для всех заряженных частиц определены полярные (θ) и азимутальные (ψ) углы вылета, для s-частиц с $\theta \leq 3^\circ$ /а на части статистики с $\theta \leq 5^\circ$ / измерялись импульсы по многократному кулоновскому рассеянию. Это позволило выделить события без фрагментов-спектаторов ядра-снаряда, т.е. события с $Q = 0$. Для выделения центральных взаимодействий на тяжелых ядрах фотоэмуль-

сии Ag, Br использовали критерии: $Q = 0$ и $N_h \geq 7$. Условие $Q = 0$ обеспечивает центральность взаимодействия, а $N_h \geq 7$ - отбор соударений с ядрами мишени Ag, Br. Из общего числа 4309 взаимодействий выделено 237 событий центральных взаимодействий на всех ядрах фотоэмульсии, в том числе на ядрах Ag, Br - 226 событий, что составляет $\sim 5,2\%$ от взаимодействий на всех ядрах фотоэмульсии /или $\sim 9,5\%$ от взаимодействий на ядрах Ag, Br /.

МНОЖЕСТВЕННОСТЬ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

На рис. 1 представлены распределения по n_s, n_g, n_b и $N_h = n_b + n_g$ для центральных взаимодействий $^{22}\text{Ne} + \text{Ag, Br}$. В табл.1 приведены средние значения $\langle n_s \rangle, \langle n_b \rangle, \langle n_g \rangle, \langle N_h \rangle$ для различных групп по N_h центральных взаимодействий ядер неона-22 на ядрах фотоэмульсии. Там же для сравнения приведены данные для всех взаимодействий, а также для группы взаимодействий $\text{Ne} + \text{Em}$ с $Q=1$: события с $N_h \leq 6$ и $Q = 0$ - центральные взаимодействия ядер Ne на легких ядрах фотоэмульсии; с $N_h \geq 28$ - события, которые сопровождаются полным разрушением ядер мишени Ag, Br.

Из анализа данных рис. 1 и табл. 1 и после изучения корреляций $\langle n_s \rangle = f(N_h), \langle n_g \rangle = f(n_g)$ можно заключить, что:

1/ Для центральных взаимодействий $\text{Ne} + \text{Ag, Br}$

а/ при переходе к центральным взаимодействиям $\langle n_s \rangle$ и $\langle N_h \rangle$ увеличиваются примерно в три раза;

б/ для большинства событий $N_h \geq 17$ /220 событий из 226/;

в/ для различных групп по N_h ($N_h = 7 - 27$ и $N_h \geq 28$) $\langle n_s \rangle$ и $\langle n_b \rangle$ практически не изменяются, а $\langle n_g \rangle$ увеличивается примерно в 2 раза;

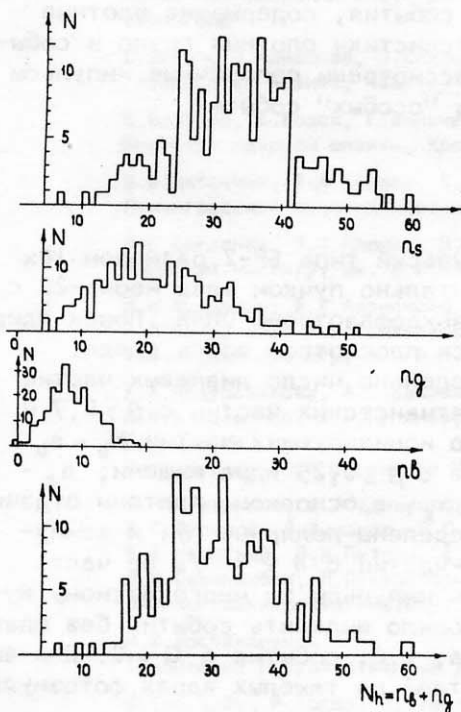


Рис. 1. Распределение по n_s, n_g, n_b, N_h для взаимодействий $\text{Ne} + \text{Ag, Br}$ /события с $Q=0$ и $N_h \geq 7$ /.

Таблица 1. Множественность заряженных частиц

N_h	$\langle n_s \rangle$	$\langle n_b \rangle$	$\langle n_g \rangle$	$\langle N_h \rangle$	$N_{\text{взаим.}}$
≥ 0	$32,6 \pm 0,6$	$8,5 \pm 0,3$	$21,9 \pm 0,6$	$30,4 \pm 0,7$	237
≤ 6	$24,7 \pm 1,2$	$0,9 \pm 0,3$	$3,7 \pm 0,5$	$4,6 \pm 0,4$	11
≥ 7	$33,2 \pm 0,7$	$8,9 \pm 0,4$	$22,8 \pm 0,6$	$31,7 \pm 0,7$	226
7-27	$32,6 \pm 1,2$	$8,0 \pm 0,4$	$14,4 \pm 0,5$	$22,4 \pm 0,5$	80
≥ 28	$33,6 \pm 0,7$	$9,4 \pm 0,3$	$27,4 \pm 0,6$	$36,8 \pm 0,7$	146
"особые"	$31,5 \pm 2,5$	$8,8 \pm 0,9$	$22,7 \pm 1,2$	$31,5 \pm 1,6$	19
} $Q=0$					
≥ 0	$28,6 \pm 0,6$	$8,9 \pm 0,3$	$18,4 \pm 0,6$	$27,3 \pm 0,8$	225
≤ 6	$19,0 \pm 1,5$	$0,6 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,4$	$4,3 \pm 0,4$	16
7-27	$28,1 \pm 0,9$	$7,8 \pm 0,3$	$11,9 \pm 0,6$	$19,7 \pm 0,6$	87
≥ 28	$30,1 \pm 0,7$	$10,7 \pm 0,3$	$24,9 \pm 0,6$	$35,6 \pm 0,6$	122
} $Q=1$					
Ne + Em	10,53	4,22	6,32	10,54	4309
$(N_h \geq 0)$	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	

$g / \langle n_s \rangle$ не зависит от N_h, n_g ; данному интервалу по n_s соответствует широкое распределение по n_g, N_h . Для всех взаимодействий ($N_h \geq 0$) $\langle n_s \rangle$ увеличивается примерно в 3 раза при изменении N_h от 15 до 27, для $N_h \geq 28$ $\langle n_s \rangle$ остается без изменения^{1/}.

2/ Средние характеристики взаимодействий Ne + Ag, Br с $Q = 1$ и $Q = 0$ близки, $\langle n_s \rangle$ и $\langle N_h \rangle$ для событий с $Q = 1$ примерно на 10% ниже, чем для $Q = 0$, однако в области $n_s > 40$ преобладают события с $Q = 0$, а в области $n_s < 20$ - события с $Q = 1$.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ПСЕВДОБЫСТРОТЕ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ

В качестве угловой характеристики релятивистских частиц используется псевдобыстрота $\eta = -\ln \theta g / 2$. Распределения по плотности релятивистских частиц по псевдобыстроте /числу частиц на единицу псевдобыстроты/ $\rho(\eta) = (1/N) dn_s / d\eta$ для различных интервалов по N_h центральных взаимодействий Ne + AgBr /события с $Q = 0$ и $N_h \geq 7$ / приведены на рис.2. На рис. 3 показаны аналогичные распределения для событий с $Q = 1$. В табл. 2 даны средние характеристики распределений по псевдобыстроте

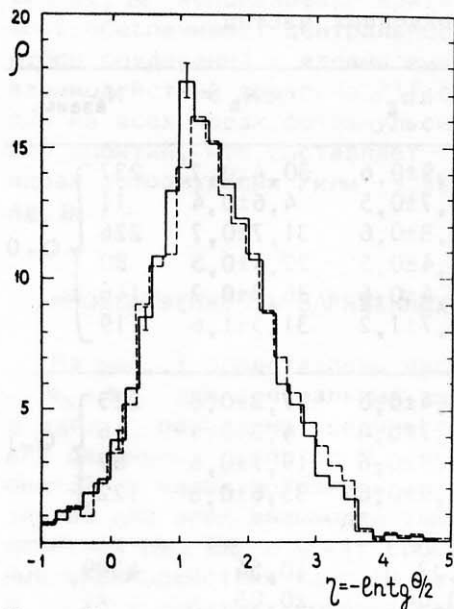


Рис. 3. Распределение по псевдобыстроте релятивистских частиц из взаимодействий Ne + AgBr /события с $Q=1$ и $N_h \geq 7$ /.

Рис. 2. Распределение по псевдобыстроте релятивистских частиц из взаимодействий Ne + AgBr /события с $Q=0$ и $N_h \geq 7$ /.

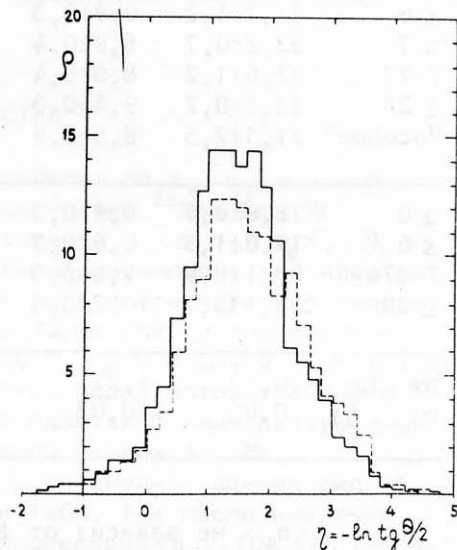


Таблица 2. Характеристики распределений по псевдобыстроте для различных групп Ne + Em - взаимодействий, $P_0 = 4,1$ А ГэВ/с

N_h	$\langle \eta \rangle$	$D(\eta)$	N звезд	N частиц	
≥ 0	$1,47 \pm 0,06$	0,93	237	7785	} $Q=0$
	$/1,57 \pm 0,02/$				
≤ 6	$2,0 \pm 0,3$	0,88	11	272	
	$/1,85 \pm 0,02/$				
(≥ 7)	$/1,10 \pm 0,02/$				
7-27	$1,51 \pm 0,11$	0,95	80	2609	} $Q=1$
≥ 28	$1,42 \pm 0,08$	0,91	146	4904	
≥ 0	$1,54 \pm 0,06$	0,94	225	6423	
≤ 6	$1,95 \pm 0,24$	0,93	16	304	
7-27	$1,60 \pm 0,11$	0,97	87	2445	
≥ 28	$1,46 \pm 0,08$	0,90	122	3674	

* В скобках приведены значения для pA-взаимодействий с 4,5 ГэВ/с.

$\langle \eta \rangle$ и дисперсии $D(\eta)$ для событий с $Q = 0$ и $Q = 1$ для различных интервалов по N_h .

Из анализа данных рис. 2, 3 и табл. 2 следует, что распределения по псевдобыстроте релятивистских частиц для событий различных групп по N_h ($N_h = 7 \div 27$ и $N_h \geq 28$) близки, при переходе от $Q = 0$ к $Q = 1$ плотность частиц $\rho(\eta)$ в центральной области уменьшается примерно на 20%. Максимальная средняя плотность релятивистских частиц по псевдобыстроте для событий с $Q = 0$ и $N_h \geq 7$ достигает $\langle \rho(\eta)_{\max} \rangle = 17,5 \pm 0,05$ /интервал псевдобыстрот $1 \div 1,2/$, при этом средняя плотность частиц $\langle \rho(\eta) \rangle$ для интервалов быстрот $0,5 \div 1,0$, $1,0 \div 2,0$, $2,0 \div 3,0$ составляет ≈ 11 , 15 и 7 соответственно.

ФЛУКТУАЦИИ В ПЛОТНОСТИ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ ПО ПСЕВДОБЫСТРОТЕ

1. Для центральных взаимодействий $/Q = 0$ и $N_h \geq 7/$ проведен анализ угловых характеристик индивидуальных событий с целью выделения плотных групп частиц. Использован метод быстротных интервалов. Выделялись события, в которых была группа частиц с числом $K \geq 6$ на интервале $\Delta\eta \leq 0,1$, что соответствовало плотности частиц $\rho(\eta) \geq 60$. Из 226 центральных взаимодействий $Ne + AgBr$ выделено 46 событий с плотными группами $\rho(\eta) \geq 60$, т.е. около 20% центральных взаимодействий. При $\langle \rho(\eta)_{\max} \rangle = 1,75$ ($\Delta\eta = 0,1$) вероятность появления числа частиц $K \geq 6$ на $\Delta\eta \leq 0,1$ по Пуассону составляет менее 2% от всех центральных взаимодействий, т.е. меньше 4,5 событий. Ниже приведены характеристики событий с плотными группами. Для них $\langle n_s \rangle = 43,1 \pm 1,1$; $\langle n_b \rangle = 7,8 \pm 0,4$; $\langle n_g \rangle = 23,8 \pm 1,1$ и $\langle N_h \rangle = 31,6 \pm 1,1$. Из сравнения этих данных со средними $\langle n_s \rangle$ для центральных взаимодействий с $Q = 0$ и $N_h \geq 7$ следует, что $\langle n_s \rangle \approx$ в 1,3 раза больше для событий с плотными группами, а характеристики $\langle n_b \rangle$, $\langle n_g \rangle$, $\langle N_h \rangle$ не отличаются.

На рис. 4 дано интегральное распределение событий по $\rho(\eta)$. Как следует из рис. 4, это распределение может быть представлено экспонентой

$$N(> \rho) \approx e^{-a\rho/\rho_0},$$

где $\rho_0 = \rho_{\max} = 17,5$ и $a = 0,6 \pm 0,1$.

На рис. 5 показано распределение по $\langle \eta \rangle$ плотных групп частиц. Для интервала быстрот η от 0,9 до 1,8 это распределение согласуется с распределением Пуассона. При среднем $\langle \eta \rangle = 1,4$ $dN/d\langle \eta \rangle = 5$. Как видно из рис. 5, распределения по $\langle \eta \rangle$ для

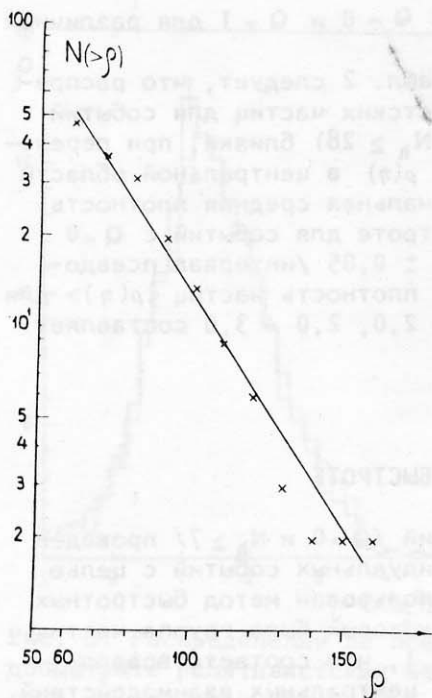


Рис. 4. Интегральное распределение по $\rho(\eta)$ для событий с плотными группами $/K \geq 6$, $\Delta\eta \leq 0,1/$.

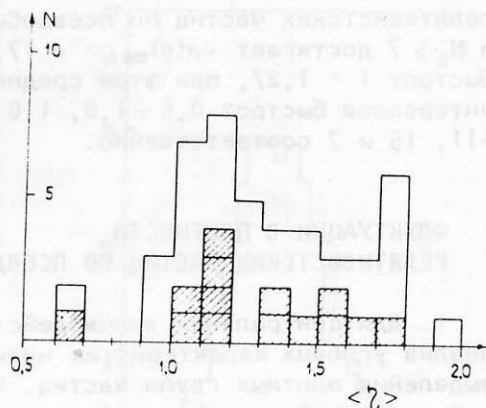


Рис. 5. Распределение по $\langle \eta \rangle$ плотных групп $/K \geq 6$, $\rho(\eta) \geq 60/$ для индивидуальных событий.
 □ - все события, ■ - события с $\rho(\eta) > 100$.

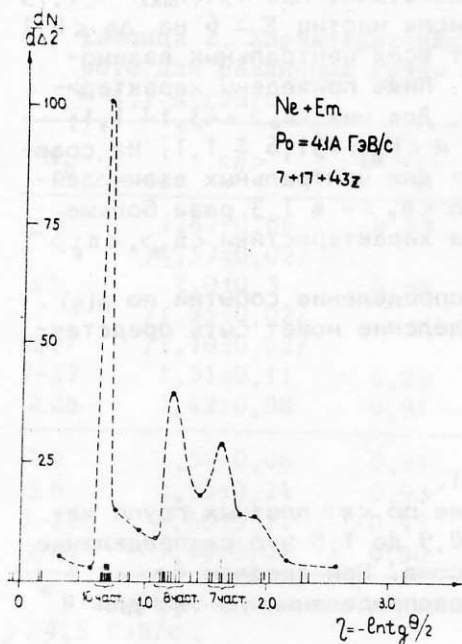


Рис. 6. Плотность релятивистских частиц по псевдобыстроте для события $n_d = 7$, $n_g = 17$, $n_s = 43$ /№62025090/.

всех событий ($\rho(\eta) \geq 60$) и событий с $\rho(\eta) \geq 100$ подобны. На рис. 6 показан пример распределения по $\rho(\eta)$ для уникального события типа $n_b = 7$, $n_g = 17$, $n_s = 43$, особенностью которого является наличие плотной группы частиц с $K = 10$ на $\Delta\eta = 0,089$, что соответствует $\rho(\eta) = 112$. Для данного события $\langle\eta\rangle = 0,69$, и если учесть, что для центральных взаимодействий $\langle\rho(\eta)\rangle = 10$ для $\eta \approx 0,7$, т.е. 1 частицы на $\Delta\eta = 0,1$, то вероятность наблюдения 10 частиц /по Пуассону/ будет $\approx 10^{-7}$.

Таким образом, среди центральных взаимодействий Ne + AgBr примерно в 20% событий наблюдаются плотные группы частиц с $\rho(\eta) \geq 60$, что является особенностью взаимодействий ядро - ядро.

2. Для центральных взаимодействий на ядрах AgBr изучено распределение событий по наличию групп частиц с $K \geq 2$ на интервале псевдобыстрот $\Delta\eta \leq 0,1$, что соответствует плотностям частиц по псевдобыстроте $\rho \geq 20$. Анализ проведен на экспериментальных событиях, а также на событиях, полученных по розыгрышу каскадно-испарительной модели /КИМ/. Статистика взаимодействий составила:

эксперимент	$N_{вз} = 4309$,	$N_{ц.вз} = 226$ /5,2%/ ,
КИМ	$N_{вз} = 4976$,	$N_{ц.вз} = 196$ /3,9%/.

Из сопоставления приведенных данных следует, что в эксперименте доля центральных взаимодействий заметно выше.

В табл. 3 приведено распределение числа групп /кластеров/ с $K \geq 2$ на $\Delta\eta \leq 0,1$. Из сопоставления эксперимента и модели КИМ /при нормировке на число центральных взаимодействий/ следует, что в эксперименте имеется избыток ≈ 200 плотных групп с $K \geq 4$ /на интервал $\Delta\eta \leq 0,1$ /; для $K \geq 6$ и $\Delta\eta \leq 0,1$ наблюда-

Таблица 3. Распределение числа плотных групп /кластеров/ с $K \geq 2$ на интервале $\Delta\eta \leq 0,1$ для центральных взаимодействий ($Q = 0$, $N_h \geq 7$)

K	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$N_{зв}$
Эксперимент	1842	607	299	115	41	17	6	0	1	226
КИМ	1528	524	163	59	19	4	1	0	0	196
КИМ /нормировка на 226 событий/	1760	605	188	68	22	4,6	1,15	0	0	226

ется избыток 40 событий. Методом быстротных интервалов выделено /см. пункт 1 данного раздела/ 46 событий с $K \geq 6$ ($\rho \geq 60$), при этом фон составляет не более 4-5 событий.

ОСОБЫЕ СОБЫТИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Среди центральных взаимодействий ядер неона на ядрах Ag, Br выделены т. наз. "особые" события^{1/2}, в которых минимальный угол вылета релятивистских заряженных частиц $\theta > 7^\circ$. В этих событиях нет фрагментов-спектаторов ядра-снаряда с $Z \geq 1$ ($\theta \leq 2,8^\circ$) и даже отсутствуют упругорассеянные спектаторы ядра-снаряда с $Z = 1$ ($\theta < 5,6^\circ$). Таких событий оказалось 19. Распределения по θ_{\min} , n_s , n_b , n_g и N_h для "особых" событий приведены на рис. 7, средние значения $\langle n_s \rangle$, $\langle n_b \rangle$, $\langle n_g \rangle$, $\langle N_h \rangle$ даны в табл. 1. Средние значения $\langle n_1 \rangle$ для "особых" событий не отличаются от тех же величин для центральных взаимодействий. Из распределений по n_s /см. рис. 7/ следует, что для "особых" событий n_s занимает интервал от 20 до 40, т.е.

эти события не являются событиями самой высокой множественности. В угловых характеристиках "особых" событий наблюдаются плотные группы частиц и неравномерность распределения релятивистских частиц по псевдобыстроте.

Для индивидуальных "особых" событий была проведена оценка среднего поперечного импульса быстрых (s) частиц на основе углового распределения этих частиц. Составлялся баланс импульсов с учетом энергии, уносимой как быстрыми (s) нейтронами и нейтральными пионами, так и v -частицами /протонами, нейтронами/:

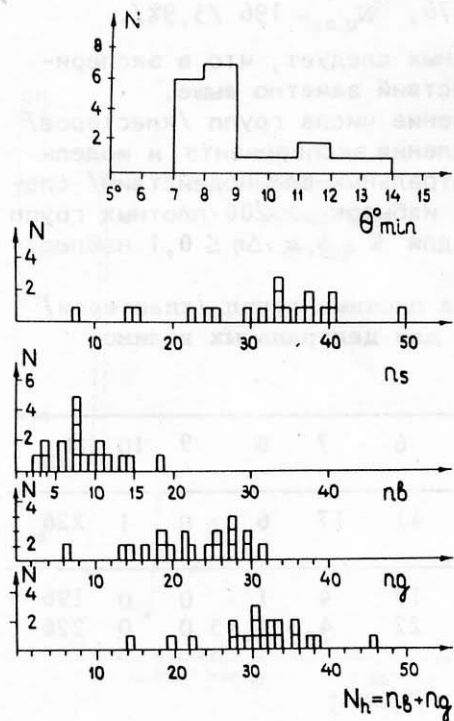


Рис. 7. Распределение по θ_{\min} , n_s , n_b , n_g для "особых" событий / $O = G$, $N_h \geq 7$, $\theta_{\min} > 7^\circ$ /.

$$90 = \langle P_{\perp} \rangle \left(2,2 \sum_{i=1}^{10} \text{ctg} \theta_i^s + \frac{3}{2} \sum_{i=11}^{n_s} \text{ctg} \theta_i^s \right) + 0,4 \cdot 2,3 \sum_{j=1}^{n_g} \text{ctg} \theta_j^g.$$

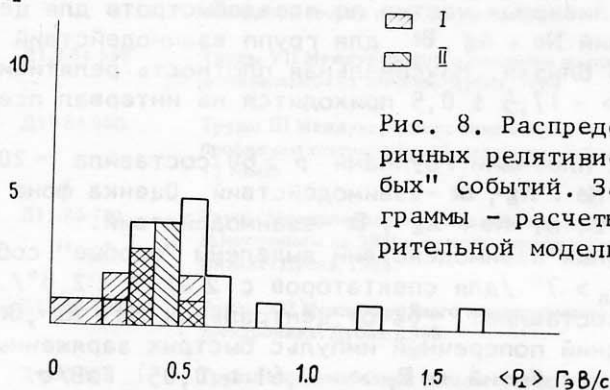
$$\frac{dN_{\text{cos}}}{d\langle P_{\perp} \rangle}$$


Рис. 8. Распределение по $\langle P_{\perp} \rangle$ вторичных релятивистских частиц "особых" событий. Заштрихованные гистограммы - расчеты по каскадно-испарительной модели.

Полученное распределение показано на рис. 8. Среднее значение $\langle P_{\perp} \rangle$ для особых событий оказалось равным $0,61 \pm 0,08$ ГэВ/с, что существенно выше аналогичной величины $\langle P_{\perp} \rangle = 0,38$ ГэВ/с для случая всех $\text{Ne} + \text{Em}$ -взаимодействий^{16/}. Представление о том, чего следует ожидать из суперпозиционной картины ядро-ядерных взаимодействий дают расчеты $\langle P_{\perp} \rangle$, выполненные в рамках каскадно-испарительной модели /КИМ/ для событий, выделенных как особые. Расчеты, проведенные по указанному алгоритму, дают $\langle P_{\perp} \rangle = (0,32 \pm 0,05)$ ГэВ/с. Учет импульсов и углов приводит к $\langle P_{\perp} \rangle = (0,41 \pm 0,02)$ ГэВ/с. На рис. 8 гистограммы первого и второго вариантов КИМ обозначены соответственно цифрами I и II. Очевидно, что модель не в состоянии объяснить $\langle P_{\perp} \rangle \approx 0,6$. Кроме того, по аналогии с расчетами по КИМ, следует ожидать, что определение $\langle P_{\perp} \rangle$ по реальным измерениям импульсов дает большее значение этой характеристики.

Хорошо согласуется с экспериментальными $\langle P_{\perp} \rangle$ оценка $\langle P_{\perp} \rangle = 0,62$ ГэВ/с, сделанная в предположении коллективного взаимодействия ядер на основе принципа неопределенности^{18/}.

ВЫВОДЫ

1. Центральные взаимодействия ядер неона-22 на тяжелых ядрах фотоэмульсии Ag, Br при $P_0 = 4,1$ А ГэВ/с, выделенные по критериям $Q=0$ и $N_h \geq 7$, составляют $\approx 9,5\%$ от взаимодействий на

ядрах Ag, Br, или $\approx 5,3\%$ от взаимодействий на всех ядрах фотоэмульсии.

2. Для центральных взаимодействий Ne + Ag, Br средние множественности $\langle n_s \rangle$ и $\langle N_h \rangle$ примерно в три раза больше, чем для всех взаимодействий Ne + Em.

3. Распределения ливневых частиц по псевдобыстроте для центральных взаимодействий Ne + Ag, Br для групп взаимодействий $N_h = 7 \div 27$ и $N_h \geq 28$ близки. Максимальная плотность релятивистских частиц $\langle \rho(\eta)_{\max} \rangle = 17,5 \pm 0,5$ приходится на интервал псевдобыстрот $1,0 \div 1,2$.

4. Доля событий с плотными группами $\rho \geq 60$ составила $\approx 20\%$ от всех центральных Ne + Ag-, Br - взаимодействий. Оценка фона дает величину менее 2% от Ne + Ag-, Br - взаимодействий.

5. Среди центральных взаимодействий выделены "особые" события, для которых $\theta_{\min} > 7^\circ$ /для спектаторов с $Z=1$ $\theta < 2,8^\circ$ /. Доля таких событий составляет $\approx 8\%$ от центральных Ne + Ag-, Br - взаимодействий. Средний поперечный импульс быстрых заряженных вторичных частиц этих событий $\langle P_{\perp} \rangle = (0,61 \pm 0,05)$ ГэВ/с.

Таким образом, особенности центральных взаимодействий ядер ^{20}Ne на тяжелых ядрах Ag, Br, вероятно, указывают на коллективный характер ядро-ядерных взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Н.П. и др. - В сб.: Краткие сообщения ОИЯИ №12-85, Дубна: ОИЯИ, 1985, с.15.
2. Краснов С.А. и др. - В сб.: Краткие сообщения ОИЯИ №16-86. Дубна: ОИЯИ, 1986, с.11.
3. Andreeva N.P. et al. - In: Proc. of XX Int. Conf on Cosmic Rays. M.: Nauka, 1987, v.5, p.64.
4. El-Naghy A. et al. - JINR Preprint E1-87-472, Dubna, 1987.
5. Андреева Н.П. и др. - Препринт ОИЯИ P1-86-8, Дубна, 1986; ЯФ, 1987, т.45, в.1, с.123.
6. Шабратова Г.С. и др. - Сообщение ОИЯИ P1-86-303, Дубна, 1986.
7. Абдельсалам А. и др. - Сообщение ОИЯИ P1-83-577, Дубна, 1983.
8. Толстов К.Д. - Сообщение ОИЯИ P1-86-464, Дубна, 1986.
9. Богданов В.Г., Перфилов Н.А., Соловьев З.И. - Препринт Радиевого института им. В.Г.Хлопина РИ-152, Л., 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 марта 1989 года.