

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

3678 / 83

18/7-83

P1-83-237

З.Стругальский, А.Т.Абросимов, К.Восинская,
А.Н.Ильина, К.Миллер, Л.С.Охрименко, Т.Павляк,
Я.Плюта, В.Пэрыт, Б.Среднява

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СТОЛКНОВЕНИЙ ПИОН-КСЕНОН
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 3,5 ГэВ/с

Угловые распределения испущенных протонов

1983

1. ВВЕДЕНИЕ

Любая модель процесса испускания протонов в адрон-ядерных взаимодействиях чувствительна к угловым распределениям этих протонов. Поэтому экспериментальные исследования этих распределений представляют большой интерес.

В нашей прежней работе ^{1/} мы приводили результаты изучения энергетических и импульсных спектров "быстрых" протонов с кинетическими энергиями от ~20 до ~400 МэВ, испущенных в столкновениях пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с. Было обнаружено, что распределения протонов по кинетическим энергиям и поперечным импульсам почти независимы от кратности испущенных протонов; средняя кинетическая энергия протонов также слабо меняется с их кратностью. В данном сообщении приведены результаты исследования угловых распределений быстрых протонов.

Таблица

Характеристики угловых распределений $N(\theta_p)$ протонов, показанных на рис.5. n_p - кратность протонов, θ_p - угол испускания протонов, $\langle \cos \theta_p \rangle$ - среднее значение косинуса угла испускания протона, σ - среднее квадратичное отклонение, κ - асимметрия, \varkappa - эксцесс, μ_p - полное число протонов в распределении

n_p	$\sum n_p$	$\langle \cos \theta_p \rangle$	σ	\varkappa	κ
≥ 1	18351	0.2260	0.5497	-0.48	-0.89
1	1120	0.3154	0.5284	-0.69	-0.51
2	1804	0.2869	0.5378	-0.59	-0.72
3	2193	0.2254	0.5477	-0.44	-0.97
4	2392	0.2235	0.5488	-0.49	-0.86
5	2689	0.2077	0.5543	-0.45	-0.93
6	2502	0.2027	0.5556	-0.42	-0.97
7	1890	0.2255	0.5417	-0.44	-0.91
8	1600	0.2119	0.5542	-0.48	-0.89
≥ 9	2161	0.1924	0.5555	-0.43	-0.97

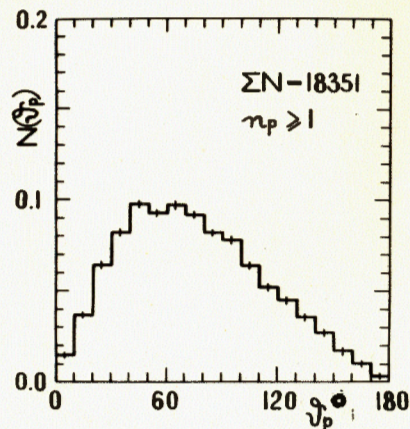


Рис.1. Распределение $N(\theta_p)$ углов испускания θ_p быстрых протонов с кинетическими энергиями от ~ 20 до ~ 400 МэВ в столкновениях пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с. ΣN - полное число протонов в гистограмме, n_p - кратность протонов.

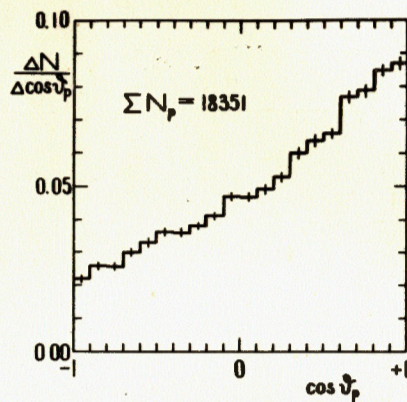


Рис.2. Угловое распределение $\Delta N/N(\cos \theta_p)$ быстрых протонов с кинетическими энергиями от ~ 20 МэВ до ~ 400 МэВ в столкновениях пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с. ΣN - полное число протонов в распределении, θ_p - угол испускания протонов.

2. ЭКСПЕРИМЕНТ

Условия эксперимента остаются такими же, как в упомянутой уже здесь работе^{/1/}.

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Основные сведения об угловых характеристиках испущенных быстрых протонов представлены на рис.1-5 и в таблице.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

Из угловых распределений быстрых протонов, приведенных на рис.1-5, и характеристик этих распределений, представленных в таблице, следует что:

1. Угловые распределения исследуемых протонов находятся в диапазоне от 0° до 180° .

2. Нет заметных нерегулярностей в угловом распределении протонов, рис.1 и рис.2.

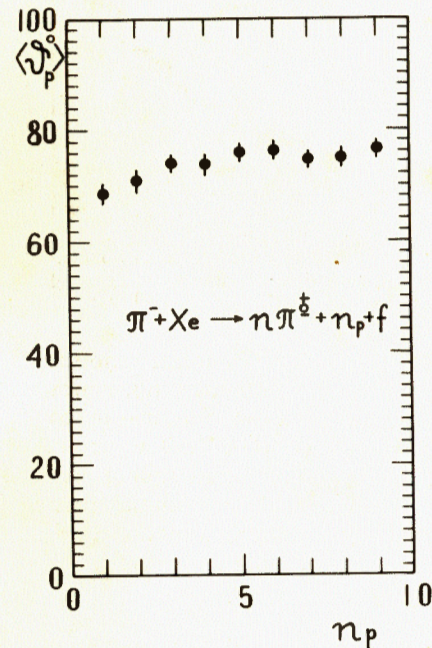
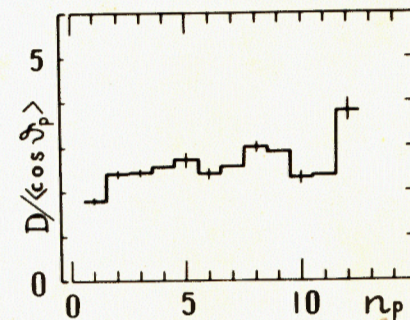
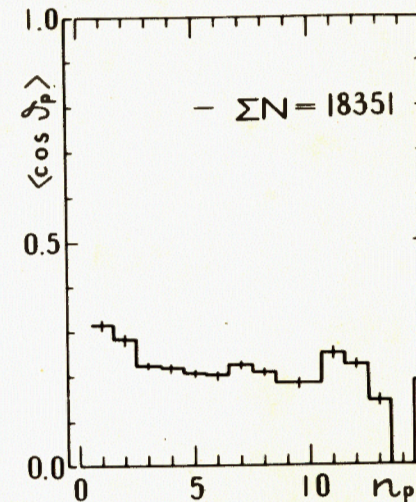


Рис.4. Зависимости $\langle \cos \theta_p \rangle$ и $D/\langle \cos \theta_p \rangle$ угла испускания быстрых протонов θ_p от кратности испускания этих протонов n_p в пион-ксенон-столкновениях при импульсе 3,5 ГэВ/с.

Рис.3. Зависимость среднего угла испускания протонов $\langle \theta_p \rangle$ от кратности n_p испущенных быстрых протонов с кинетическими энергиями от ~ 20 до ~ 400 МэВ в столкновениях пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с.



3. Средний угол испускания протонов $\langle \theta_p \rangle$ мало меняется с кратностью n_p испускаемых протонов; при $n_p > 2$ значение среднего угла не меняется и составляет около 75 градусов, рис.3.

4. Форма углового распределения $N(\theta_p)$ быстрых протонов практически не зависит от кратности n_p испускаемых протонов /см. рис.5 и таблицу/.

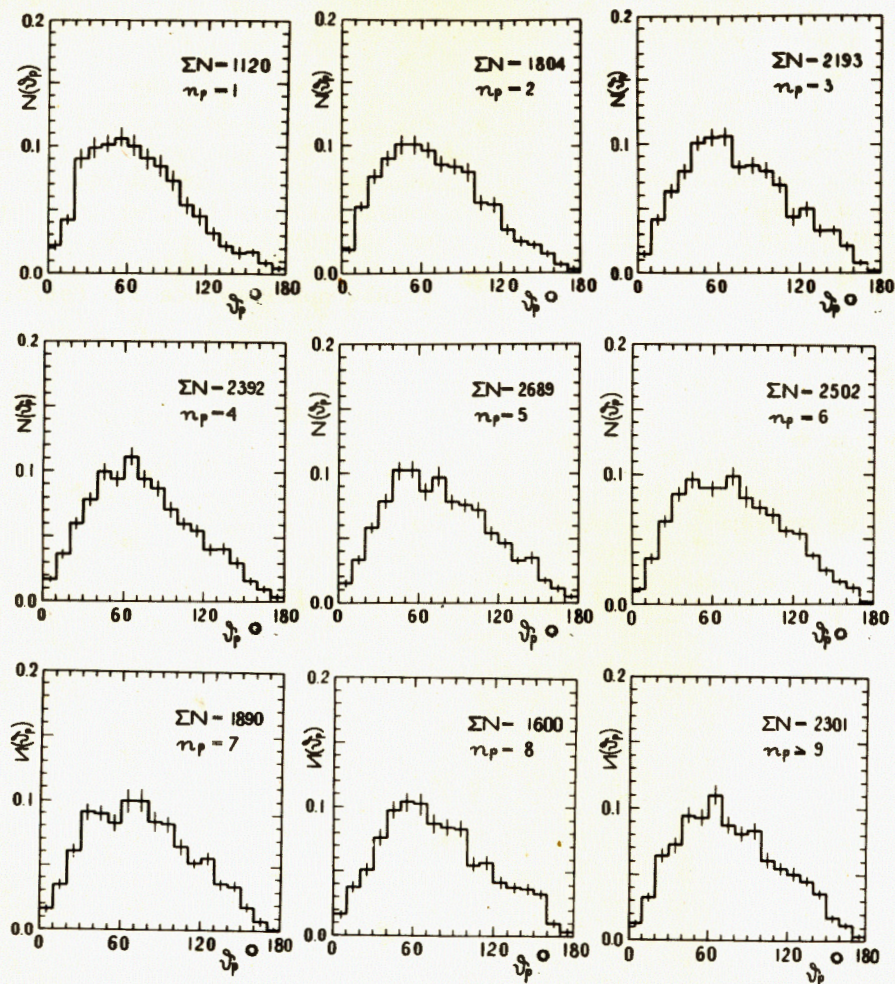


Рис.5. Угловые распределения $N(\theta_p)$ быстрых протонов с кинетическими энергиями от ~ 20 до ~ 400 МэВ в столкновениях пион-ксенон с разными кратностями испускания протонов, $n_p = 1, 2, 3, \dots, 8, \geq 9$, при импульсе 3,5 ГэВ/с. θ_p - угол испускания протона.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, приведенные в предыдущем параграфе, а также имеющиеся сведения ^{1/2} о том, что кратность n_p испущенных протонов является мерой толщины слоя ядерного вещества, с которым произошло столкновение налетающего пиона, позволяют заключить, что:

1. Испускание быстрых нуклонов не является просто следствием выбивания нуклонов адронами при их прохождении через атомное ядро.

2. Угловые характеристики испущенных протонов указывают на то, что эти протоны не подвергались взаимодействию в ядре-мишени.

Наблюдаемые свойства испущенных протонов следует отнести также и к не наблюдаемым нами нейтронам. Нет основания считать, что обнаруженные свойства испущенных нуклонов характерны лишь для столкновений пион-ядро при импульсе 3,5 ГэВ/с; разумно предполагать, что эти свойства относятся к процессу испускания нуклонов во всех адрон-ядерных столкновениях при любых энергиях налетающих адронов. Однако так ли дело обстоит в действительности, необходимо проверить на опыте.

Полученный нами результат противоречит предсказаниям испарительно-каскадной модели, в которой испускание протонов объясняется как результат их выбивания из ядра-мишени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стругальский З. и др. ОИЯИ, P1-83-68, Дубна, 1983.
2. Стругальский З., Павляк Т. ОИЯИ, E1-81-378, Дубна, 1981.

Стругальский З. и др.

P1-83-237

Экспериментальные исследования столкновений пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с; угловые распределения испущенных протонов

Приведены результаты экспериментального исследования угловых распределений быстрых протонов с кинетическими энергиями от ~20 до ~400 МэВ в столкновениях пион-ксенон при импульсе 3,5 ГэВ/с. Обнаружено, что: 1/ испускание быстрых нуклонов не является просто следствием выбивания нуклонов адронами при их прохождении через атомное ядро; 2/ угловые характеристики испущенных протонов указывают на то, что эти протоны не подвергались взаимодействию в ядре-мишени.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Strugalski Z. et al.

P1-83-237

Experimental Study of the Pion-Xenon Nucleus Collisions at 3.5 GeV/c Momentum: Angular Distributions of Emitted Protons

Results of experimental investigation of the angular distributions of fast protons, of kinetic energy from about 20 to about 400 MeV, emitted in pion-xenon nucleus collisions at 3.5 GeV/c momentum are presented. It can be concluded that: 1) the emission of fast protons cannot be regarded as a simple knocking-out process; 2) angular characteristics of the protons indicate that these protons have not interacted inside the target nucleus.

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

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С.Виноградовой.