

УГЛОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА МАЛОЭНЕРГИЧНЫХ π^{\pm} -МЕЗОНОВ

*К.В.Аланиян, М.Дж.Амарян, Р.А.Демирчян,
К.Ш.Егиян, М.С.Оганджянян, С.Г.Степанян,
Ю.Г.Шарабян*

Для объяснения рождения кумулятивных частиц предложен ряд теоретических моделей [1 – 5] предполагающих, как правило, существование в ядрах экзотических состояний (таких как наличие больших импульсов (~ 1 ГэВ/с) в одночастичном состоянии нуклонов [1], сильные парные, тройные и др. корреляции [2], существование кумуляции нуклонов в ядре [3], образование кумуляции в течение [4] или после [5] взаимодействия и т.д.). Однако совокупность всех экспериментальных данных по кумулятивному рождению в настоящее время трудно объяснить при помощи этих моделей. Между тем, как нам кажется, необходимо попытаться полнее оценить вклад процессов, не требующих специальных предположений. В качестве таких процессов можно выделить вклад взаимодействия в конечном состоянии. В работе [6] была сделана попытка оценить роль вторичных перерасеяний на ядерных нуклонах кумулятивных частиц, приводящих к "повороту" в кумулятивную область. Однако экспериментальные зависимости выхода кумулятивных частиц от атомного ядра трудно объяснить этим механизмом (в области малых A выход должен сильно уменьшаться, так как число перерасеяний падает с уменьшением A , что на опыте не наблюдается).

В работе [7] высказано предположение о возможно большом вкладе в образование кумулятивных протонов, обусловленных перепоглощением медленных частиц, рожденных во взаимодействии падающей частицы с квазисвободным нуклоном ядра (поглощение π -, K -, ρ -мезонов). Например, если остановившийся π -мезон поглощается нуклонной парой (квазидейтроном), то максимальный импульс вторичных протонов составляет $P_p^{max} \approx 0,4$ ГэВ/с, в случае поглощения парой ρ -мезонов $P_p^{max} \approx 0,9$ ГэВ/с.

Для правильного учета вкладов перепоглощений вторичных медленных мезонов необходимо знать выход этих частиц, особенно их угловые распределения.

В настоящей работе приводятся экспериментальные распределения выхода фоторождения малоэнергичных π^\pm -мезонов при облучении различных ядер тормозными γ -квантами с максимальной энергией 4,5 ГэВ (экспериментальные результаты по фотообразованию кумулятивных протонов, приведенные в работах [8 – 10], были получены в тех же условиях). Данные приведены для задней полусферы, поскольку, как нам кажется, вклад этих π^\pm -мезонов в выход кумулятивных протонов должен быть наибольшим.

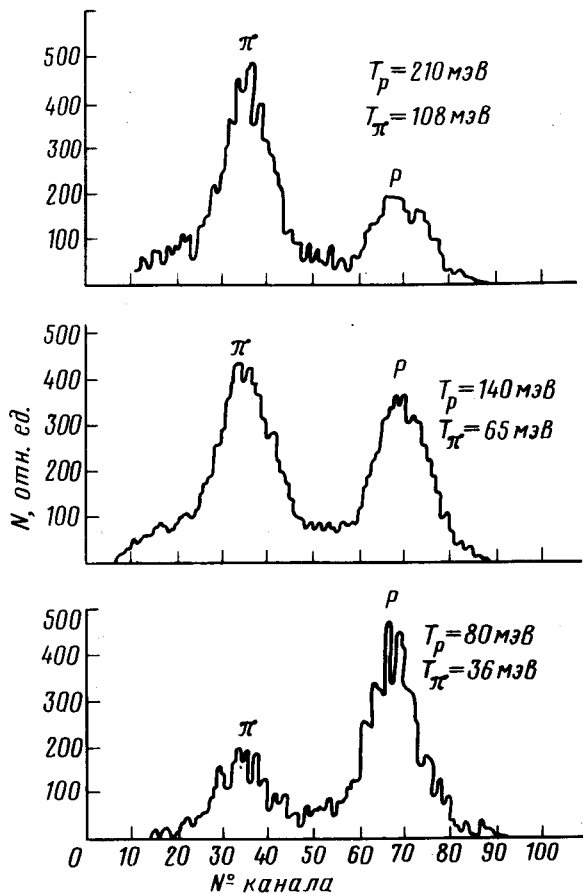
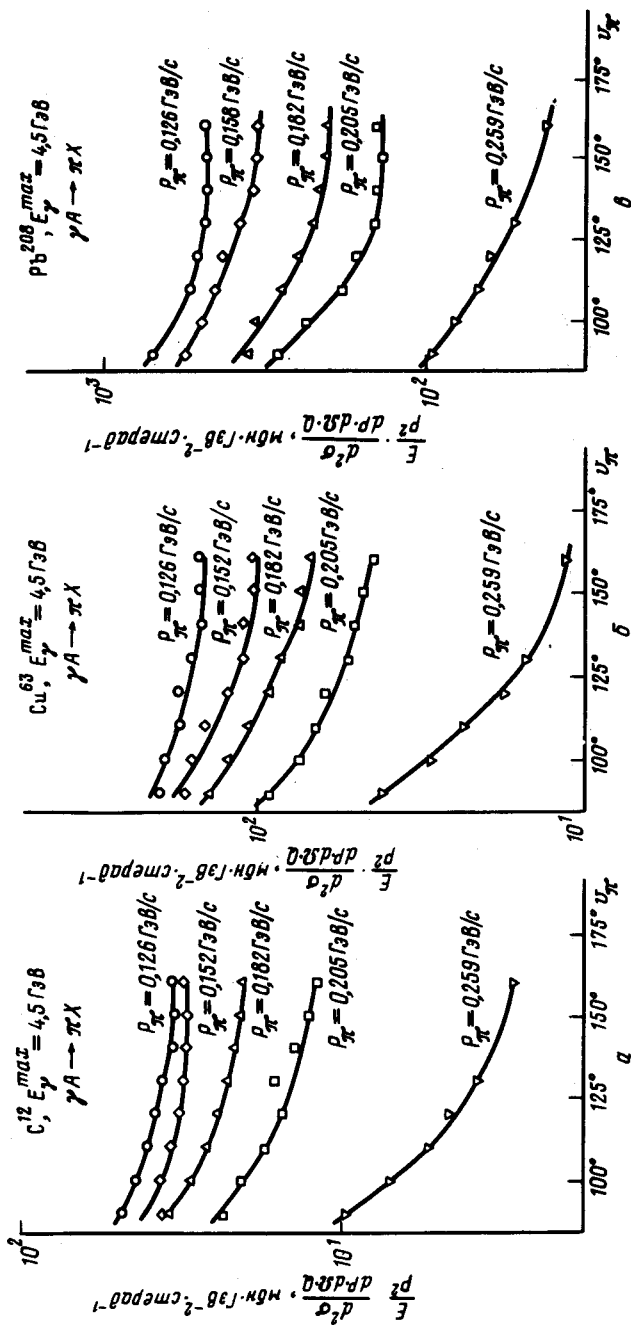


Рис.1. Массовый спектр детектируемых пробежным телескопом частиц: "П"-пик π^\pm -мезонов, "Р"-пик протонов

π^\pm -мезоны (без определения знака заряда) были идентифицированы пробежным телескопом [11] в интервале кинетической энергии 45 – 160 МэВ. На рис.1 приведены массовые спектры детектируемых частиц из ядра C^{12} при различных энергиях. Как видно π -мезоны и протоны разрешаются почти 100%-ной эффективностью. Число вторичных π -мезонов было подсчитано по площади под пиком "П" на рис.1.

Выход π^\pm -мезонов был поправлен на ядерное поглощение (9 + 48%) и многократное рассеяние ($53 \pm 72\%$) в мишени и в веществе телескопа, на уменьшение числа первичных γ -квантов из-за параобразования в мишени (1,5% для C^{12} и 15% для Pb^{208}), на распад на ленту (8,6 – 12%) и на эффективность регистрации телескопом.



$$f = \frac{E}{p^2} \frac{d^2\sigma}{d\Omega d^2p}$$

Рис.2. Угловая зависимость инвариантного сечения $f = \frac{E}{p^2} \frac{d^2\sigma}{d\Omega d^2p}$ реакции $\gamma A \rightarrow \pi X$ на ядрах при максимальной энергии тормозных γ -квантов 4,5 ГэВ: а, б, в — сечения, соответственно, на ядрах C^{12} , Cu^{63} , Rb^{208} . о — импульс π^+ -Мезонов 0,126 ГэВ/с, \diamond — 0,152 ГэВ/с, Δ — 0,182 ГэВ/с, \square — 0,205 ГэВ/с, ∇ — 0,259 ГэВ/с

На рис.2 приведены зависимости инвариантного сечения $f =$

$$= \frac{E}{p^2} \frac{d^2\sigma}{d\Omega dp} \text{ фоторождения } \pi^\pm\text{-мезонов от угла регистрации в ла-}$$

бораторной системе.

Статистические ошибки не больше размеров знаков.

Приведенные угловые распределения довольно близки по характеру к угловым распределениям регистрируемых в тех же условиях фотопротонов [8].

В заключение авторы благодарят С. Р.Геворкяна за полезные обсуждения, Ж.Л.Кочарову и Дж.В.Карумян за участие в обработке данных.

Поступила в редакцию
24 января 1980 г.

Литература

- [1] R.D.Amado, R.M.Woloshin. Phys. Rev. Lett., 36, 1435, 1976; Phys. Rev., C16, 1255, 1977.
- [2] М.И.Стрикман, Л.Л.Франкфурт. ЯФ, 29, 499, 1979.
- [3] V.V.Burov et al. Phys. Lett., 67B, 47, 1977.
- [4] Б.Н.Калинин и др. Препринт ОИЯИ, P2-10783, Дубна, 1977; ОИЯИ, P2-10784, Дубна, 1977.
- [5] М. И.Горенштейн, Г.М.Зиновьев, В.П.Шелест. ЯФ, 26, 788, 1977.
- [6] В.Б.Копелиович, Письма в ЖЭТФ, 23, 348, 1976.
- [7] К.Sh.Egijan. Scientific Report, YPI, 349 (7) – 79; ЯФ, 30, 890, 1979.
- [8] К.В.Аланакян и др. Научное сообщение, ЕФИ-220, (12)-1977;
М.Ј.Амарян et al. Scientific Report, YPI, 173 (19) – 76.
- [9] К.В.Аланакян и др. ЯФ, 25, 545, 1977; ЯФ, 26, 1018, 1977.
- [10] К.В.Аланакян et al. Abstract vol. of Contributed paper 7- th
International Conf. High Energy and Nuclear structure. Zurich, 1977.
- [11] К.В.Аланакян и др. Научное сообщение ЕФИ-155 (76).