

5118504684

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱՅԻՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-643(33)-83

Г.Р.ГУЛКАНЯН, Э.А.КИРАКОСЯН, С.А.КОРЧАГИН,
И.М.РАВИНОВИЧ

НАБЛЮДЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ВЫХОДОМ ПРОТОНОВ-НАЗАД
ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ВЫХОДОМ π^+/π^- - МЕЗОНОВ В ЯДРО-ЯДЕРНЫХ
СТОЛКНОВЕНИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 4,2 ГЭВ/с НА НУКЛОН

BM-643(33)-83

H.R.GULKANTAN, Z.A.KIRAKOSIAN, S.A.KORCHAGIN,
I.M.RAVINOVICH

OBSERVATIONS OF CORRELATIONS BETWEEN BACKWARD-PROTONS YIELD
AND RELATIVE YIELD OF π^+/π^- -MESONS
IN NUCLEUS-NUCLEUS COLLISIONS
AT 4.2 GeV/c MOMENTUM PER NUCLEON

The correlation between the ratio of momentum spectra of low-energy π^\pm -mesons ($P_\pi = 100 + 500$ MeV/c) and production of backward-protons in the interactions of p, d, He, G with C at 4.2 GeV/c momentum per nucleon is investigated. Experimental results indicate that a noticeable contribution in the process of backward-proton production is made by the secondary π^+ -meson absorption on a pair of nucleons in nucleus (in the momentum range $P_{\pi^+} = 150 + 250$ MeV/c).

Yerevan Physics Institute

Yerevan 1983

УДК 53:001.5

Г.Р.ГУЛКАНЯН, Э.А.КИРАКОСЯН, С.А.КОРЧАГИН,
И.М.РАВИНОВИЧ

НАБЛЮДЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ВЫХОДОМ ПРОТОНОВ-НАЗАД
И ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ВЫХОДОМ π^+/π^- - МЕЗОНОВ В ЯДРО-ЯДЕРНЫХ
СТОЛКНОВЕНИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 4,2 ГЭВ/с НА НУКЛОН

Исследована корреляция между отношением импульсных спектров малоэнергичных π^+ - мезонов ($P_{\pi} = 100 + 500$ МэВ/с) и образованием протонов-назад во взаимодействиях p, d, He, C с ядрами C при импульсе 4,2 ГэВ/с на нуклон. Экспериментальные результаты указывают на то, что в процесс образования протонов-назад заметный вклад дает поглощение вторичных π^+ - мезонов на паре нуклонов в ядре (в интервале импульсов $P_{\pi^+} = 150 + 250$ МэВ/с)

Ереванский физический институт

Ереван 1963

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

БФИ-643(33)-83

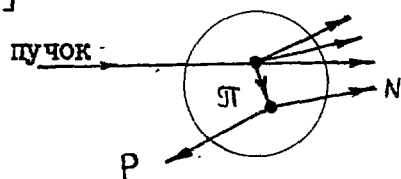
Г.Р.ГУЛКЯН, З.А.КИРАКОСЯН, С.А.КОРЧАГИН,
И.М.РАВИНОВИЧ

НАБЛЮДЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ ВЫХОДОМ ПРОТОНОВ-НАЗАД
И ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ВЫХОДОМ π^+/π^- - МЕЗОНОВ В ЯДРО-ЯДЕРНЫХ
СТОЛКНОВЕНИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСЕ 4.2 ГЭВ/с НА НУКЛОН

Ереван 1983

© *Ереванский физический институт*, 1983г.

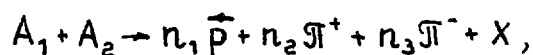
Большой интерес к изучению рождения частиц на ядрах в кинематически запрещенной для NN - столкновений области (КЭО) обусловлен, в первую очередь, возможностью получения информации о структуре ядра на малых ($< 1 \text{ ф.м.}$) расстояниях (нуклонные корреляции, многокварковые образования и т.д.). С этой точки зрения важно выяснить, дают ли заметный вклад в процесс рождения частиц на ядрах в КЭО другие механизмы, не связанные непосредственно со структурными особенностями ядра на малых расстояниях. К числу таких механизмов, в частности, относится поглощение вторичных пионов (рожденных в результате взаимодействия налетающей частицы с нуклоном ядра), на паре нуклонов (см. схему ниже) [1-3]



Сечение такого вторичного процесса имеет максимум ($\sigma \approx 12 \text{ мбн}$ из данных $\pi d \rightarrow NN$ [4]) в области импульсов пиона $P_{\pi} \sim 250 \text{ МэВ/с.}$ Если этот механизм дает заметный вклад в образование протонов в КЭО, то должны наблюдаться определенные (отрицательные) корреляции между множественностями этих протонов и малоэнергичных пионов. Причем эти корреляции для π^+ - мезонов должны быть выражены значительно сильнее, чем для π^- - мезонов, так как

поглощение π^+ - мезонов на паре нуклонов (np , pn) с образованием протона имеет в 3 + 10 раз большую вероятность (в зависимости от энергии пиона, энергии и угла вылета протона) [5], чем поглощение π^- - мезонов на паре (pp). Поэтому можно ожидать, что относительный выход малоэнергетичных π^+/π^- - мезонов, особенно в области их импульсов ~ 250 МэВ/с, должен быть чувствителен к наличию или отсутствию протона-назад.

Для проверки этого предположения в настоящей работе изучаются полуинклюзивные реакции типа



где снаряд $A_1 \equiv p, d, He, C$,

мишень $A_2 \equiv$ пропан (C_3H_8)

$n_1 = 0, 1, 2, \dots$ - число протонов, вылетающих в заднюю полусферу ($\theta > 90^\circ$) с импульсом $P_{\vec{p}} > 300$ МэВ/с (протоны-назад) $n_2, n_3 = 0, 1, 2, \dots$ - число π^\pm - мезонов в интервале импульсов $P_{\pi^\pm} = (100-500)$ МэВ/с.

Эксперимент выполнен с помощью двухметровой пропановой пузырьковой камеры ЛВЭ ОИЯИ, облученной в пучках легких релятивистских ядер p , d , 4He и ^{12}C при импульсе на нуклон первичного ядра 4,2 ГэВ/с. Средний граничный импульс регистрации для протонов в пропане составляет ~ 150 МэВ/с. Методика обработки экспериментального материала описана в работах [6,7].

Анализировалось более 8000 событий взаимодействия (p , d , He , C) в пропане (эти события анализировались совместно с целью уменьшения статистических ошибок). События разбивались на две группы: с наличием или без наличия протона-назад с импульсом $P_{\vec{p}} > 300$ МэВ/с (нижняя граница 300 МэВ/с выбрана для подав-

ления вклада испарительных протонов и других фрагментов). Для каждой группы строилось отношение импульсных спектров π^+/π^- - мезонов (рис.1). Как видно из рис.1, образование протона-назад сопровождается уменьшением относительного выхода π^+ - мезонов в области импульсов, примерно соответствующих максимуму сечения реакции $\pi^+ d \rightarrow p p$ (что наглядно изображено на рис.2). Такая корреляция свидетельствует о заметной роли механизма поглощения вторичных π^+ - мезонов в процесс образования протонов в КЗО.

Этот механизм может дать некоторый, менее заметный, вклад и в процесс образования протонов-вперед, большая часть которых образуется прямым выбиванием налетающим (лидирующим) адроном. На рис.3 приведена аналогичная зависимость для случая протонов, вылетающих в переднюю полусферу; видно, что как и следовало ожидать, здесь корреляции менее выражены, чем для случая протонов-назад.

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что процессам рождения частиц на ядрах в КЗО не полностью отвечают взаимодействия на малых (< 1 фм) расстояниях; они могут быть частично объяснены рассмотренным выше "обычным" механизмом каскадного типа. Для количественной оценки вклада последнего необходимо проводить более детальные исследования на основе большего статистического материала и теоретические расчеты этого механизма.

Авторы выражают благодарность А.П.Гаспаряну и Р.Р.Мехтиеву за полезные обсуждения, а также Сотрудничеству по исследованиям на двухметровой пропановой камере ЛВЭ ОИЯИ за предоставление полного статистического материала.

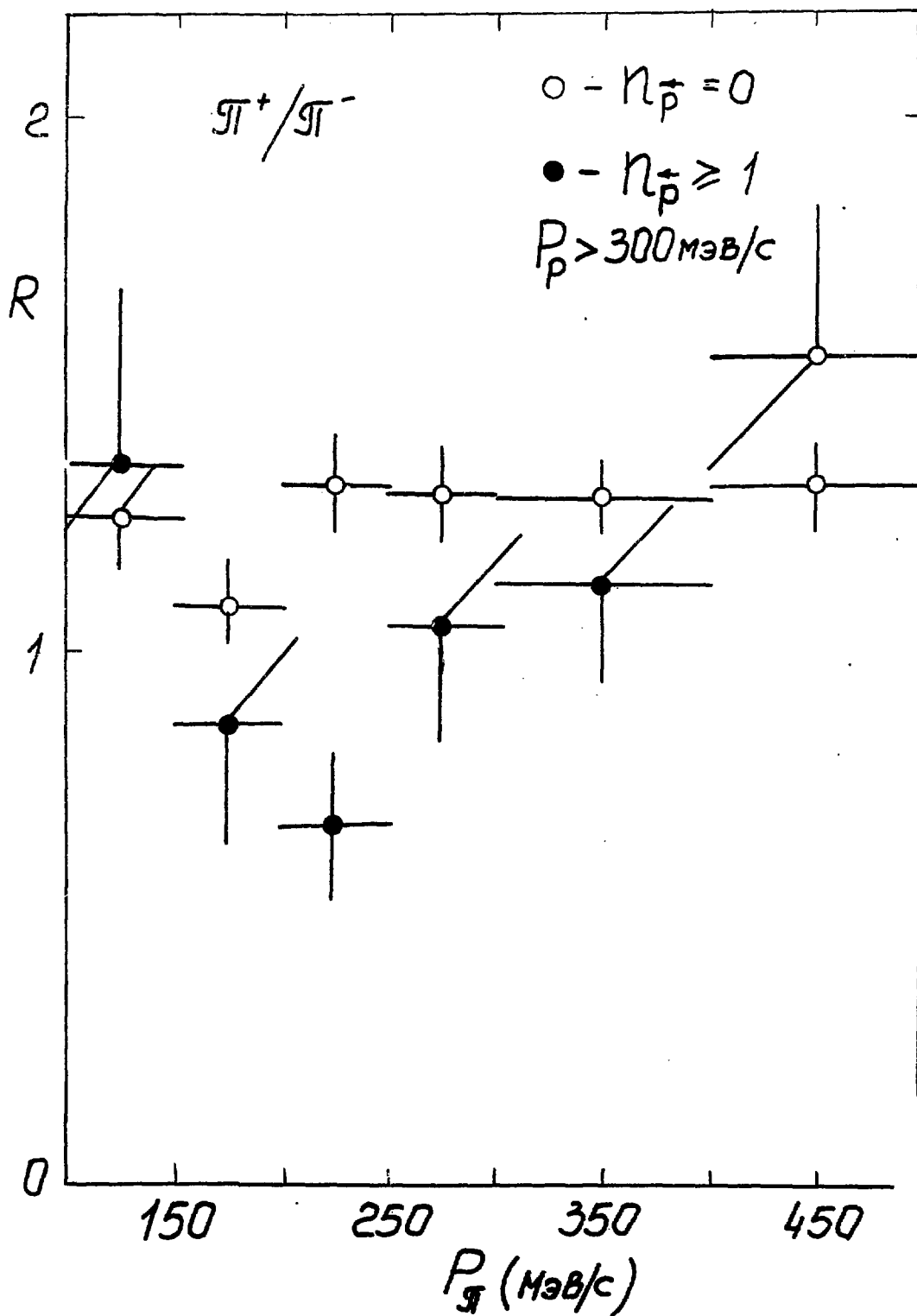


Рис. I

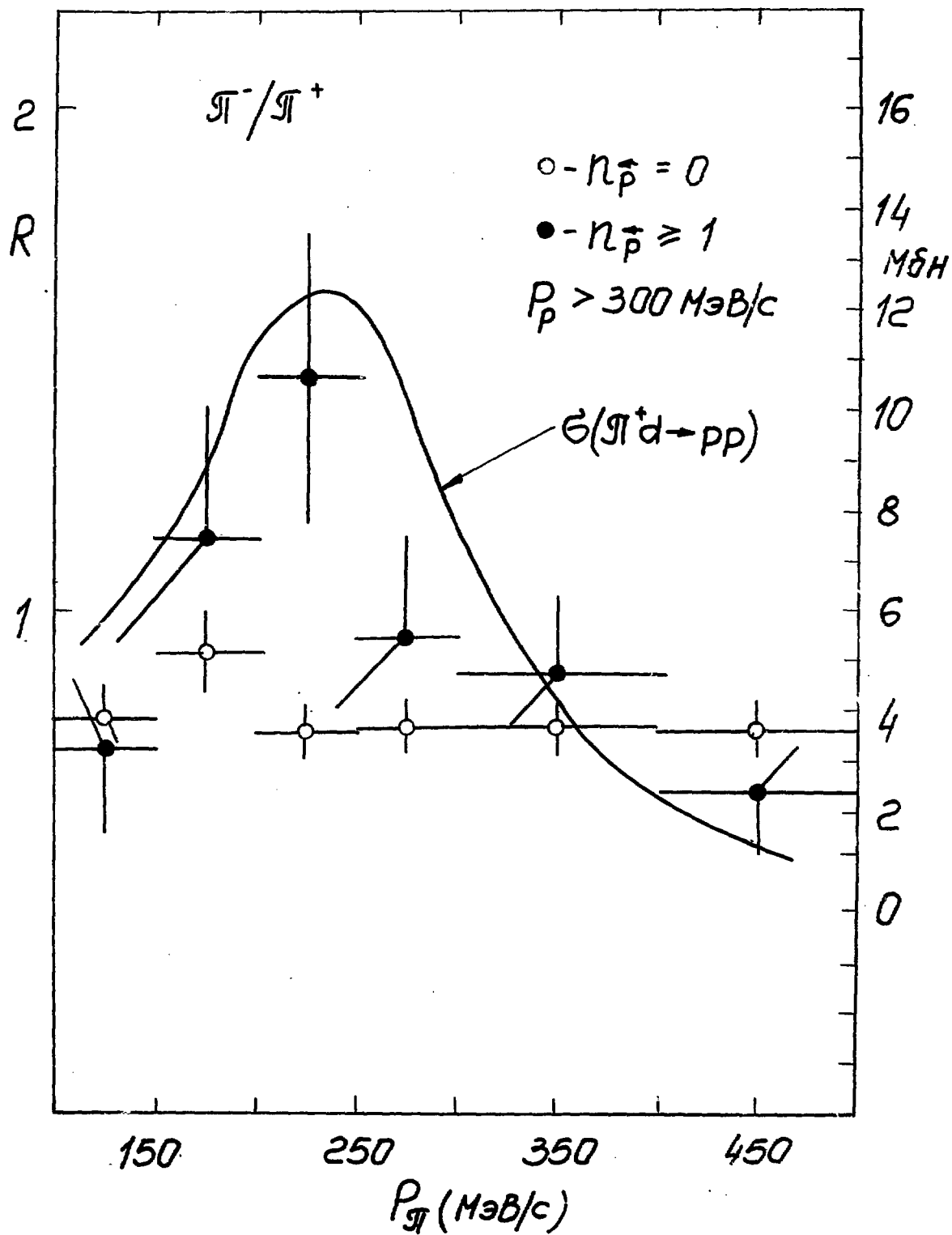


Рис.2

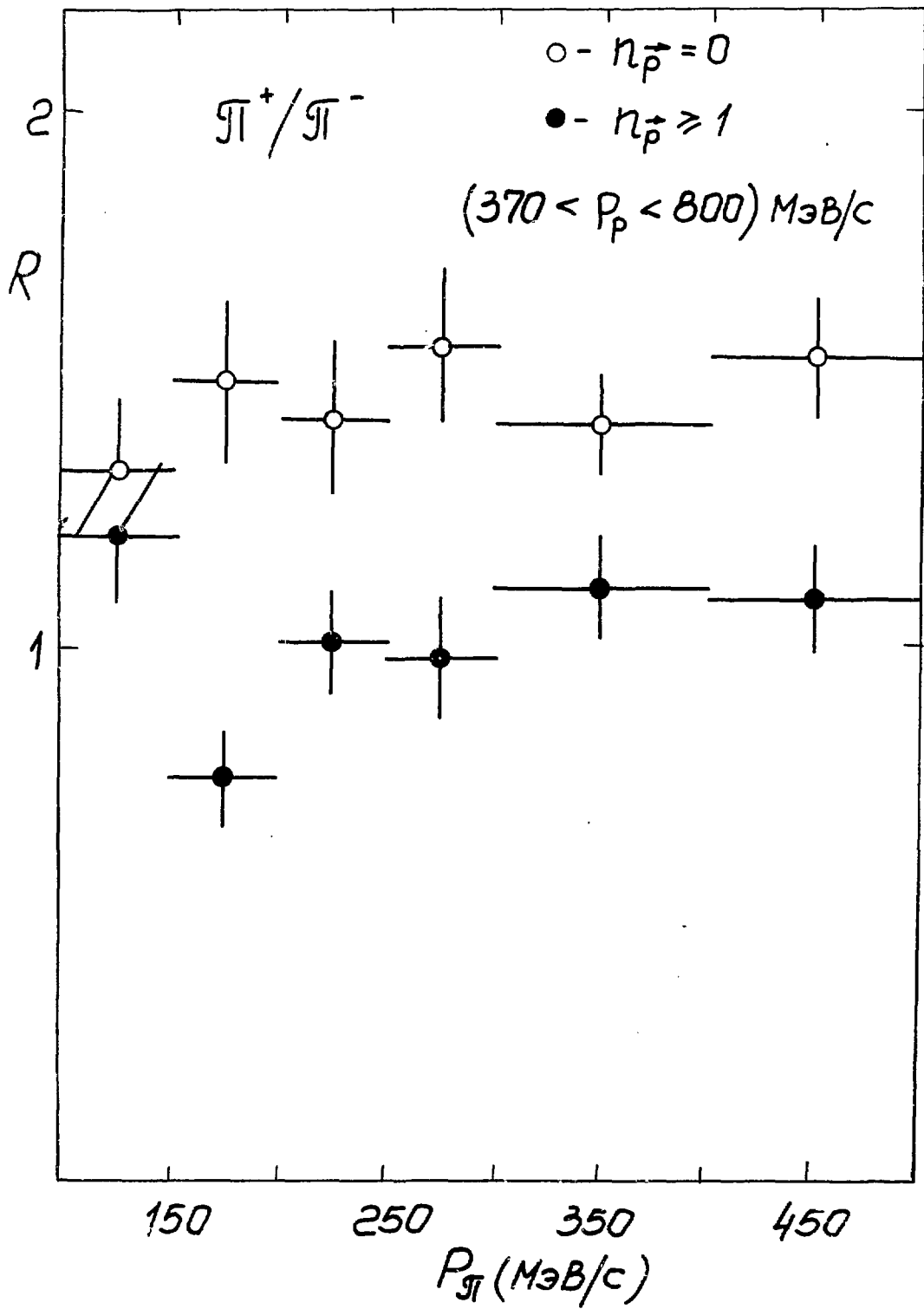


Рис. 3

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 Отношение импульсных спектров π^+/π^- - мезонов в двух случаях: с наличием и без наличия протона-назад

Рис.2 Отношение импульсных спектров π/π^+ - мезонов. Кривая - поведение сечения процесса $\pi^+d \rightarrow pp$.

Рис.3 То же, что и на рис.1, только для протонов-вперед.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бочек Е.Л., Егтян К.Ш., Кулибаба В.Н. Исследование реакции при максимальной энергии тормозных фотонов 100-250 МэВ. Научное сообщение ЕрФИ, ЯФ-12(72).
2. Егтян К.Ш. Фотообразование протона на ядрах в области энергии γ - квантов до 0,25 ГэВ. ЯФ, 1979, т.30, с.890.
3. Абдинов О.Б., Байрамов А.А., Будагов Ю.А. и др. Исследование корреляций заряженных частиц в ПС - взаимодействиях при 5 ГэВ/с с испусканием протона в заднюю полусферу, Препринт ОИЯИ, Р1-81-469, Дубна, 1979.
4. Jones G. $NN \rightarrow \bar{N}d$ and $NN \rightarrow NN\bar{N}$; a Review of Experimental Results. TRI - PP - 81 - 62.
5. Jackson H.E.; Kaufman S.B., Meyer-Schutzmeister L. et al. Energetic Charged Particle Yields Induced by Pions on Complex Nuclei. Phys.Rev. 1977, vol.316, p.730.
6. Ахабабян Н., Баатар Ц., Гаспарян А.П. и др. Методические вопросы определения сечения неупругих взаимодействий релятивистских ядер с ядрами. Препринт ОИЯИ, I-12114, Дубна, 1979.
7. Ангелов Н., Ахабабян Н., Баатар Ц. и др. Некоторые методические вопросы, связанные с обработкой событий, образованных релятивистскими ядрами p , d , He , C в пропановой пузырьковой камере. Препринт ОИЯИ, I-12424, Дубна, 1979.

Рукопись поступила 9 февраля 1983 г.

Редактор Л.П.Мукаян
Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 216

ВФ- 04408

Тираж 270

Препринт БФИ

Формат издания 60x84/16

Подписано к печати 25/УП-83г. 0,5 уч.-изд.л. Ц. 7 к.

Издано Отделом научно-технической информации
Ереванского физического института Ереван 36, Маркаряна 2

ИНДЕКС 3624