

Карнаухов В.М.

Б1-1-86-372

СЗ46.6а
4664/86



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Б 1 - 1 - 86 - 372

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

• Дубна 1986

Б 1 - 1 - 86 - 372

В. М. Карнаухов

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАНАЛОВ РЕАКЦИИ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ РЕЗОНАНСОВ СО
СТРАННЫМИ ЧАСТИЦАМИ В π - p - ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 16 ГэВ/с

Рукопись поступила
в издательский отдел
.. 11. 06 86 г.

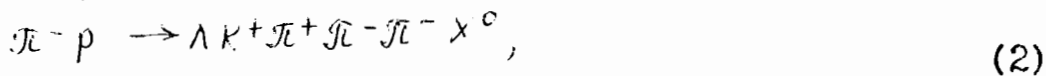
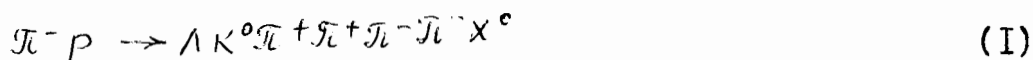
Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Дубна, 1986 г.

Проведено моделирование эксклюзивных каналов реакций со
странными частицами в π^-p -взаимодействиях при 16 ГэВ/с.
Получены фоновые кривые, являющиеся суммой парциальных кривых,
для выделения резонансов в четырехлучевых экспериментальных
событиях с зарегистрированным Λ -гипероном.

В работе сделан расчет фоновых кривых для выделения $\Sigma^{\pm}(1385)$, $K^{*0}(892)$ -резонансов в четырехлучевых событиях с Λ -гипероном в π^-p -взаимодействиях при 16 ГэВ/с. Основа расчета - суммирование парциальных фоновых кривых, полученных моделированием эксклюзивных каналов реакций, с весами, рассчитанными по статистической теории множественного рождения частиц^{/1+4/}.

В эксперименте изучались два основных типа реакций со следующими конечными состояниями частиц:

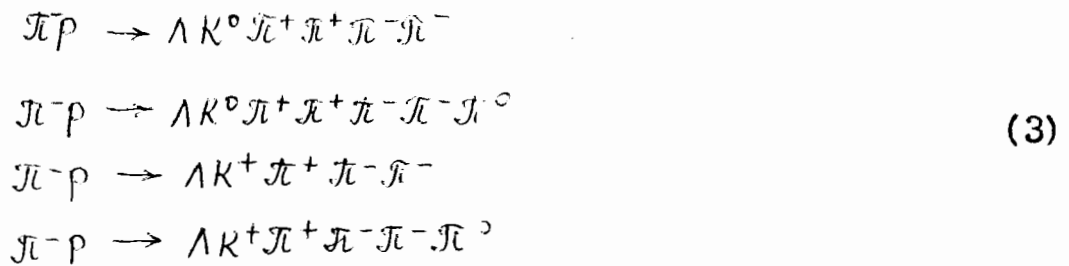


где $\chi^0 = n, \pi^0$ ($n=0, 1, 2, \dots$).

В спектрах эффективных масс $\Lambda \pi^{\pm}$ и $K^+ \pi^-$ - систем было зарегистрировано образование $\Sigma^{\pm}(1385)$ и $K^{*0}(892)$ -резонансов (рис.1). Для определения сечений этих резонансов были построены фоновые кривые.

С помощью программы FOWL моделировались отдельные каналы реакций (1) и (2). Таким образом, были определены фазовые объемы вторичных частиц реакций в конечном состоянии и спектры эффективных масс $\Lambda \pi^{\pm}$, $K^+ \pi^-$ - частиц в предположении об отсутствии резонансов. Так же, как и в эксперименте, учитывалась невозможность разделения по ионизации K^{\pm} и π^{\pm} -мезонов с импульсами более 0,9 ГэВ/с. Для того, чтобы учесть матричные элементы процессов, в программу генерации событий вводились угловые экспериментальные распределения зарегистрированных в четырехлучевых событиях частиц в С.Ц.М. π^-p - взаимодействий (рис.2) и ограничение на поперечные импульсы частиц $P_T < 1,2$ ГэВ/с (рис.3).

На рис.2 показаны угловые экспериментальные распределения Λ , π^+ , π^- - частиц из всех реакций (1), (2) и нормированные на их число угловые распределения тех же частиц в эксклюзивных каналах:



Поскольку распределения Λ , π^+ , π^- -частиц из всех каналов (1), (2) мало отличаются от распределений из эксклюзивных каналов (3), при моделировании отдельных реакций вводились экспериментальные угловые распределения из всех четырех лучевых событий с Λ -гипероном.

Полученные из моделирования всех возможных каналов (1), (2) спектры эффективных масс $\Lambda \pi^+$, $\Lambda \pi^-$, $K^+ \pi^-$ суммировались с весами, рассчитанными по статистической теории множественного рождения частиц. Вес каждого канала реакции вычислялся по формуле:

$$P_n = V_n(E_0) \cdot \frac{S_n}{G_n} \cdot f_T \cdot W_n \tag{4}$$

Здесь $E_0 = \left[(E_\pi + M_p)^2 - p_\pi^2 \right]^{1/2}$ - полная энергия в С.Ц.М.
 $\pi^- p$ - взаимодействия в ГэВ.

$V_n(E_0) = \left[\frac{\Lambda V_0 n}{(2\pi)^3} \right]^{n-1}$ - пространственный фактор, учитывающий лоренцовское сжатие объема взаимодействия и взаимодействие между n вторичными частицами.

$$\Lambda = \frac{2 M_p E_0}{E_0^2 + M_p^2 - M_\pi^2}, \quad V_0 = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{1}{M_\pi} \right)^3,$$

M_p , M_π - массы протона и π^- -мезона в ГэВ/ c^2 .

$S_n = \prod_{i=1}^n (2 J_i + 1)$ - спиновый фактор вторичных частиц в реакции, J_i - значение спина. Так как спин мезонов равен нулю, для всех рассматриваемых нами каналов реакций S_n - постоянная величина.

$G_n = n_\alpha! n_\beta! \dots$ - фактор, учитывающий тождественность частиц из мультиплетов SU_3 - симметрии.

f_T - изотопический фактор, учитывающий число различных изотопических состояний с изотопическими спинами T и проекциями T_3 , в которых могут находиться продукты рассматриваемых реакций. Расчет величины f_T показан в [3]. $W_{\text{н}}$ - фазовый объем вторичных частиц реакции в конечном состоянии, рассчитанный с помощью программы .

Суммарные распределения эффективных масс $\Lambda\pi^+$, $\Lambda\pi^-$, $K^+\pi^-$ -частиц нормировались на экспериментальные спектры за исключением резонансных областей: $(1,35 + 1,45)$ ГэВ/с² для $\Lambda\pi^+$, $(1,3 + 1,45)$ ГэВ/с² для $\Lambda\pi^-$, $(0,81 + 0,99)$ ГэВ/с² для $K^+\pi^-$ -систем (рис.1). Видно, что моделированные распределения удовлетворительно описывают нерезонансный фон.

Для сравнения на рис.3,4 показаны нормированные распределения поперечных импульсов и углов в С.Ц.М. π - p -взаимодействий для Λ , π^+ , π^- -частиц в экспериментальных и моделированных событиях (из-за ограниченной статистики из экспериментальных спектров не удалены события из резонансных областей). В таблице I приведены средние значения этих величин.

Таблица I.

		Λ	π^+	π^-
$\langle P_T \rangle$ (ГэВ/с)	эксп.	0,476 \pm 0,007	0,344 \pm 0,005	0,339 \pm 0,005
	модел.	0,460 \pm 0,003	0,380 \pm 0,002	0,379 \pm 0,002
$\langle \cos\theta_{\text{С.Ц.М}} \rangle$	эксп.	-0,514 \pm 0,018	0,185 \pm 0,015	0,235 \pm 0,014
	модел.	-0,571 \pm 0,006	0,185 \pm 0,005	0,241 \pm 0,005

Заметно некоторое отличие поперечных импульсов в экспериментальных и моделированных событиях для π^\pm -мезонов. Это можно объяснить уменьшением поперечных импульсов π^\pm -частиц (легких продуктов распада) из распада резонансов [5,6].

Автор благодарит В.С.Барашенкова и В.И.Мороза за полезные обсуждения.

Литература

1. Померанчук И., Доклады АН СССР, 78, 5, 889, 1951.
2. Беленький С.З. и др. УФН, 62, 2, 1, 1957.
3. Shapiro J., Nuovo Cimento, 18, 1, 40, 1960 .
4. Барашенков В.С., Зиновьев Г.М. ОИЯИ, P2-3879, Дубна, 1968.
5. Yen E., Berger E.L., Phys. Rev. Letters, 24, 695, 1970 .
66. Kopylov G.I., Nucl. Phys., B52, 126, 1973 .

Подписи к рисункам

- Рис. 1. Спектры эффективных масс $\Lambda \pi^+$, $\Lambda \pi^-$, $K^+ \pi^-$ - частиц. Гладкие кривые - фон, полученный моделированием каналов реакций.
- Рис. 2. Угловые экспериментальные распределения Λ , π^+ , π^- - частиц в С.Ц.М. $\pi^- p$ - взаимодействий. Сплошная линия - для всех каналов (1) и (2), пунктирная - для эксклюзивных каналов (3).
- Рис. 3. Распределения поперечных импульсов Λ , π^+ , π^- - частиц для каналов (1) и (2). Сплошная линия - данные эксперимента, пунктирная - результаты моделирования.
- Рис. 4. Угловые распределения Λ , π^+ , π^- - частиц в С.Ц.М. $\pi^- p$ - взаимодействий для каналов (1) и (2). Сплошная линия - данные эксперимента, пунктирная - результаты моделирования.

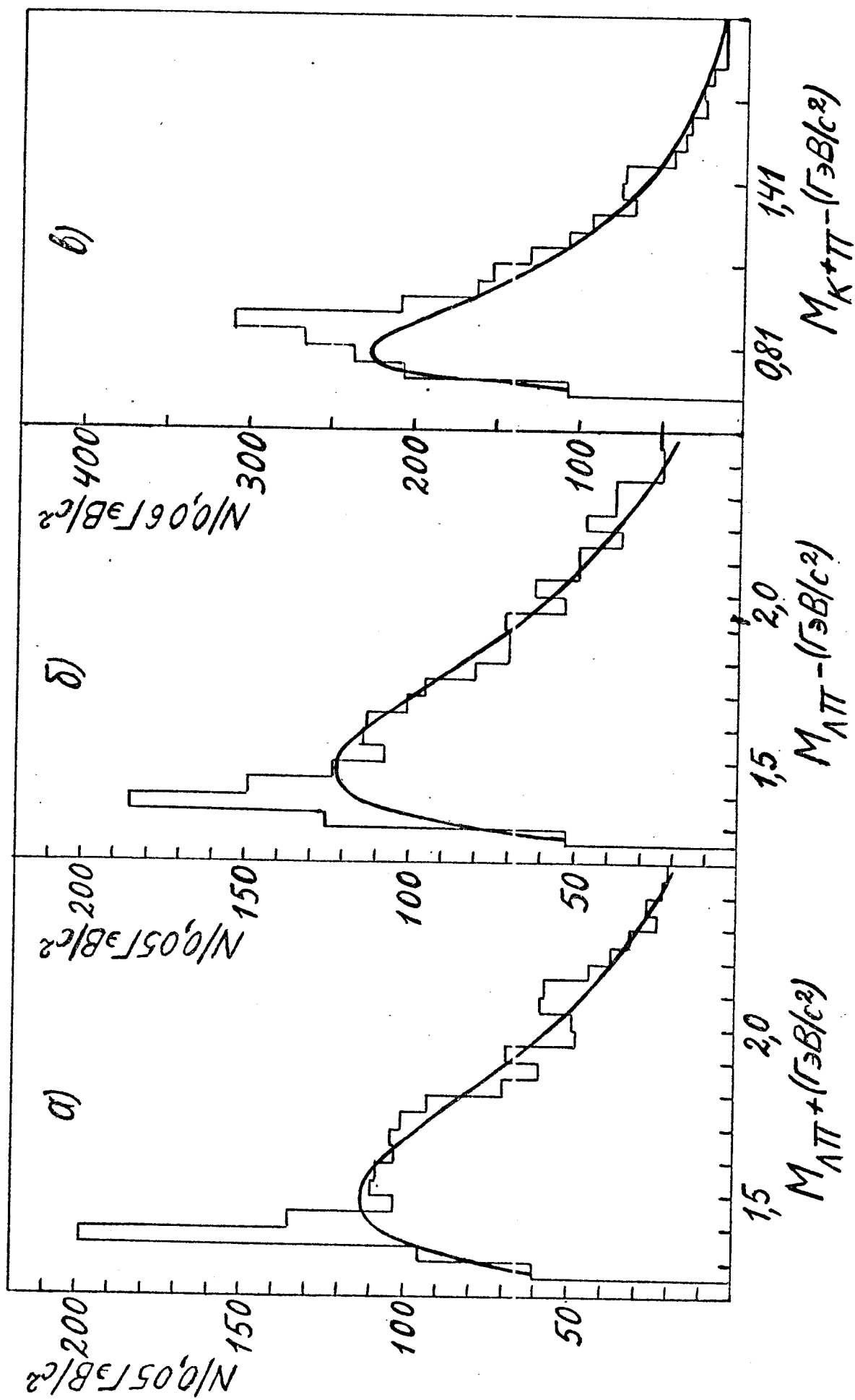
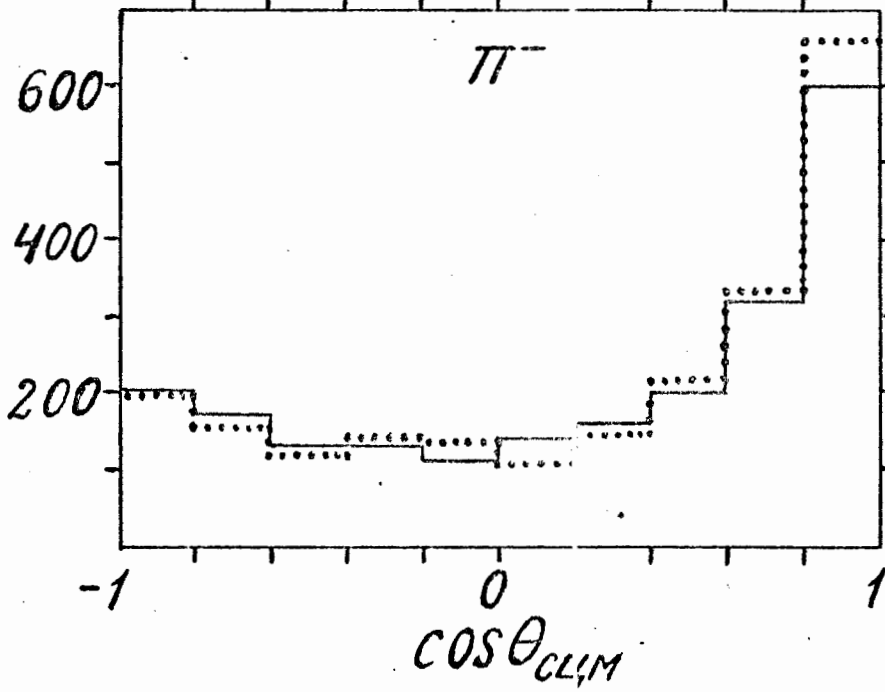
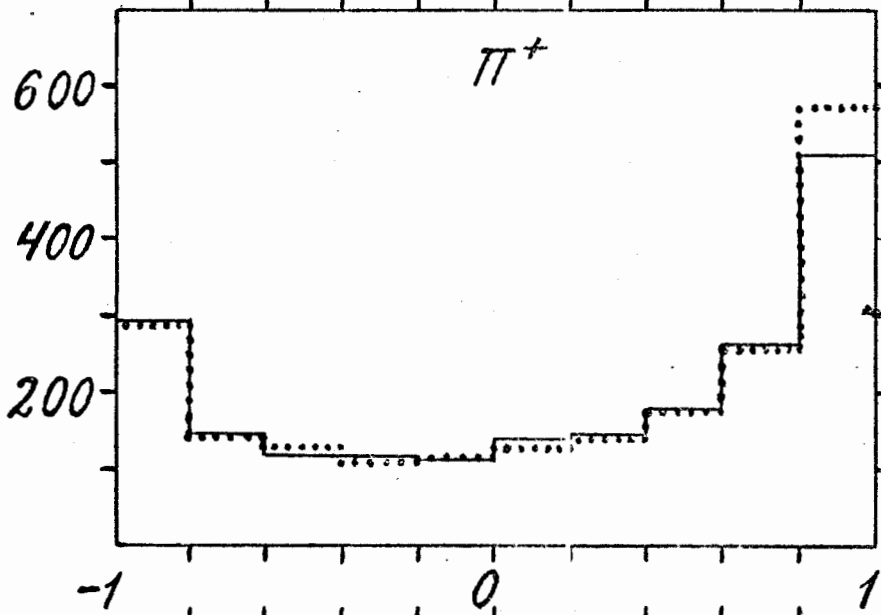
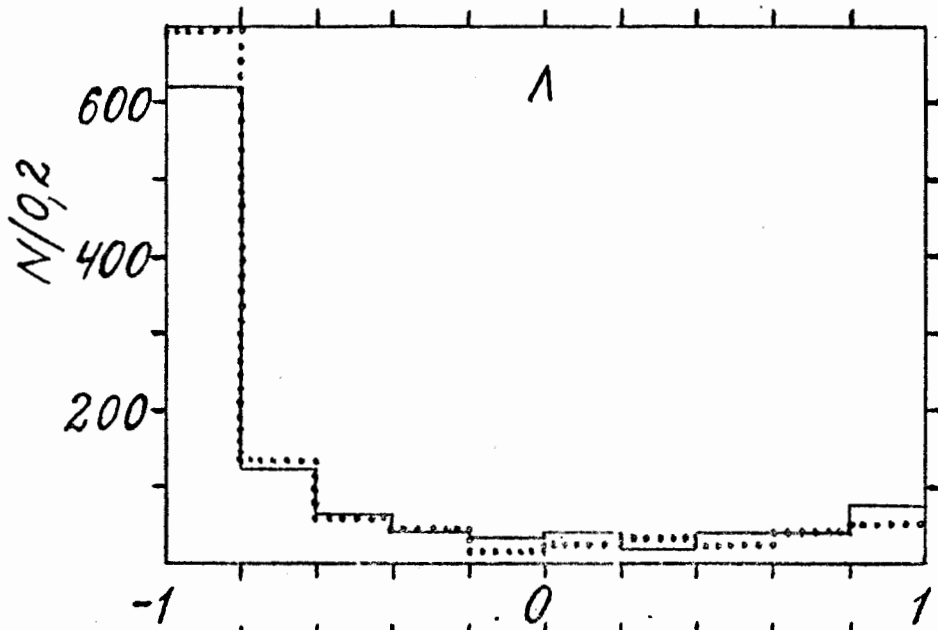


Рис. 1



$\cos \theta_{CLIM}$

Рис. 2

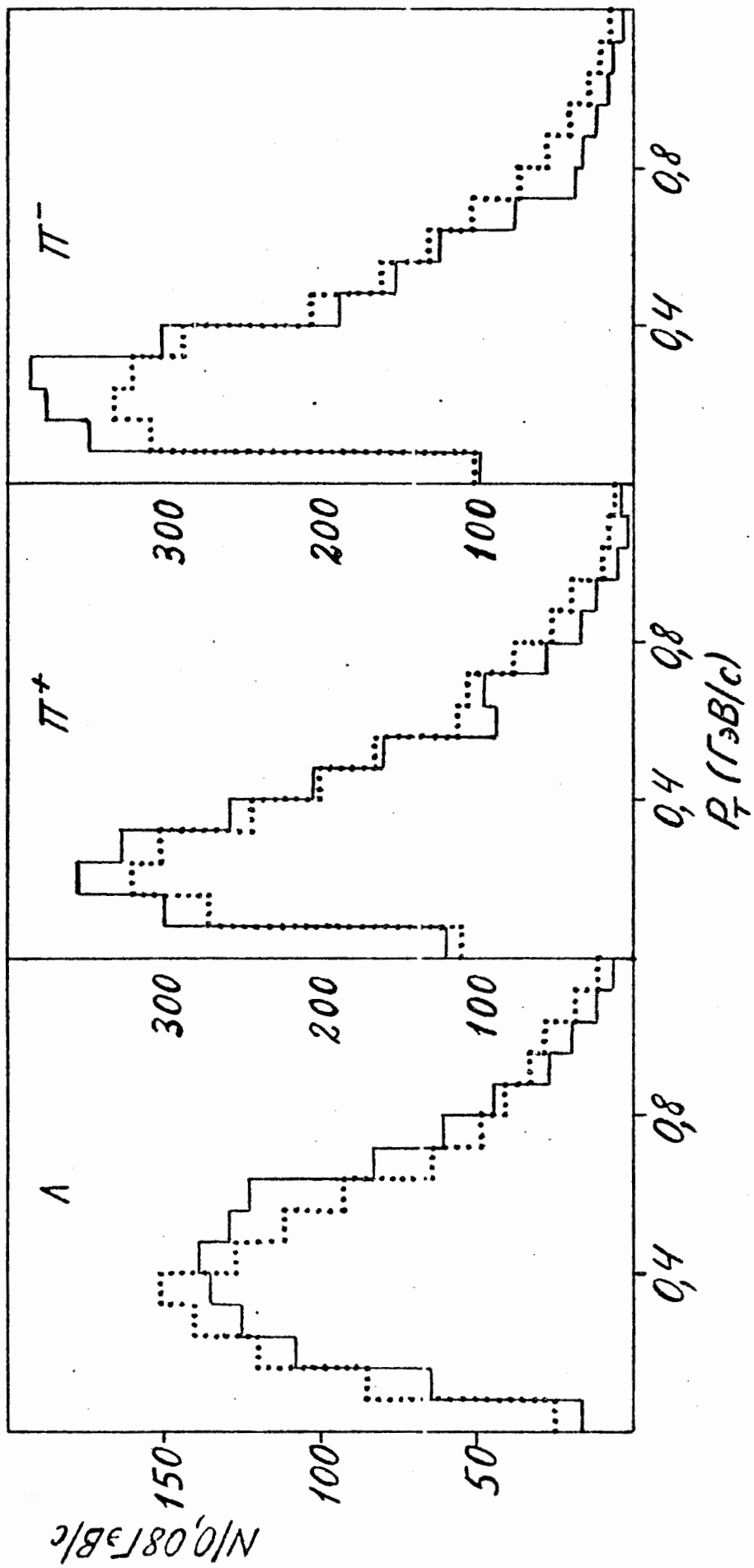
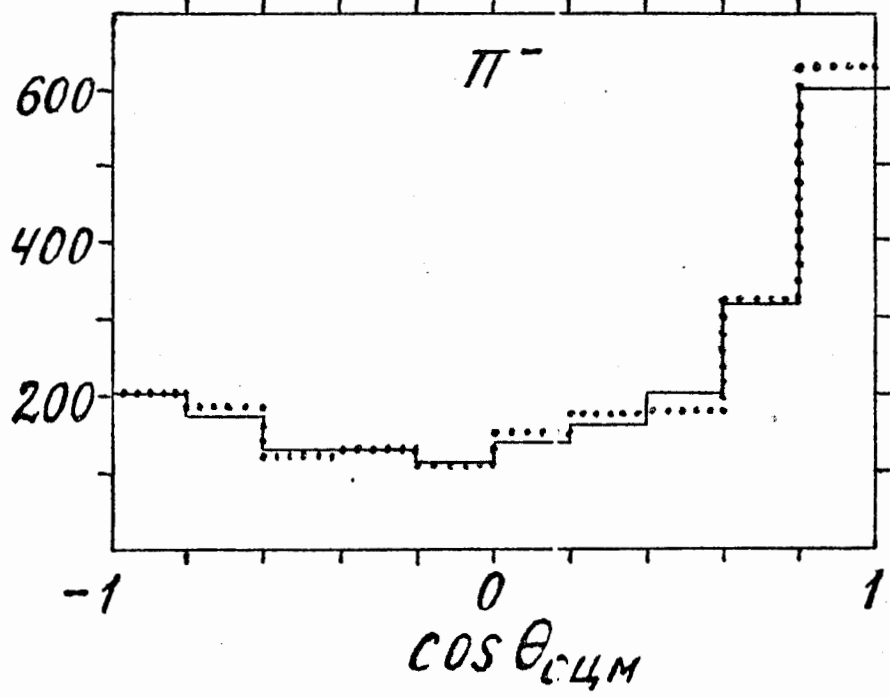
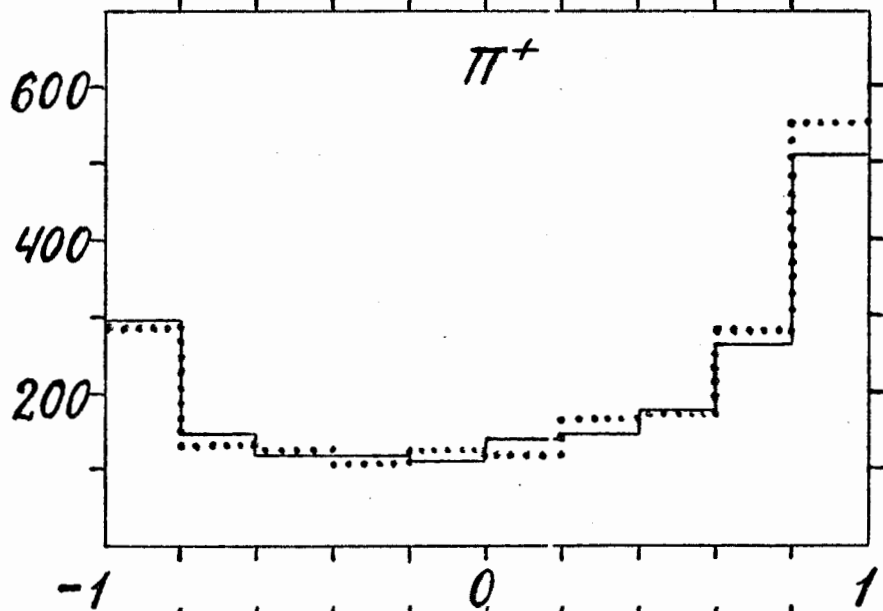
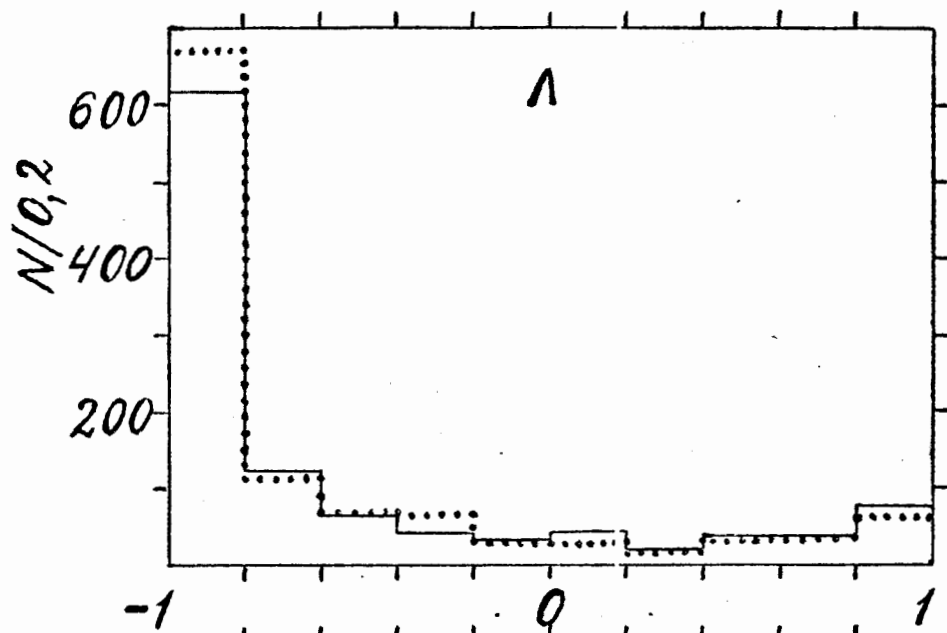


Рис. 3



$\cos \theta_{CM}$

Рис. 4