

Карнаухов В.М. и др.

Б1-1-80-181.

+

2099/80



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

С346.5а+С346.4в

К-245

Б1-1-80-181

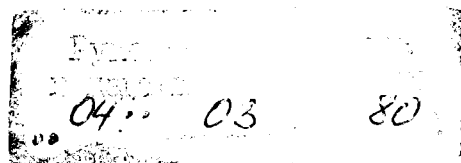
ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 1980

В.М.Карнаухов, К.Кока^{ж)}, А.Михул^{жж)}, В.И.Мороз

АНАЛИЗ ВЫДЕЛЕНИЯ КАНАЛА РЕАКЦИИ $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^0$
ПРИ ИМПУЛЬСЕ ПЕРВИЧНОГО π^- -МЕЗОНА 16 ГЭВ/С

Б1-1-80-181



ж) Центральный институт физики, Бухарест, СРР.

жж) Университет, Бухарест, СРР.

Проведён методический анализ событий в π^+p -взаимодействиях при 16 Гэв/с, идентифицированных как канал реакции $\pi^+p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^0$. Показано, что среди этих событий возможная примесь из других каналов не превышает 30%.

При идентификации каналов реакций в четырёхлучевых событиях $\pi^+\rho^-$ -взаимодействий при 16 Гэв/с был выделен канал реакции $\pi^+\rho^- \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$. По условиям эксперимента эта реакция с рождением Λ -частиц не могла быть отделена от аналогичной реакции с Σ^0 -частицами. Определённое ранее /1/ сечение этого канала равно $(62,4 \pm 5,2)$ мкб. В данной работе проведён дополнительный анализ событий, вошедших в этот канал реакции, рассмотрены возможные примеси других каналов.

Работа выполнена на материале ~ 100.000 фотоснимков с двухметровой водородной пузырьковой камеры ЦЕРН. Методика просмотра, измерений, обработки V^0 -распадов, выделения каналов реакций показана в /2/, /3/, /4/.

При идентификации событий каналом $\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$ с помощью кинематической программы "10-30" использовались следующие критерии /4/: $\chi^2_{1c} \leq 8$, $-0,3 \leq MM_{\pi^0}^2 \leq 0,3$. Если при этом $\chi^2_{4c} \leq 15$, $-0,04 \leq MM_0^2 \leq 0,02$, предпочтение отдавалось гипотезе с 4 уравнениями связи ($\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$)^{*}).

На рис. 1 приведены распределения величин χ^2_{1c} и $MM_{\pi^0}^2$ для событий, вошедших в реакцию $\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$. Форма χ^2 -распределения и среднее значение величины χ^2 в пределах ошибок совпадают с теоретическими для одного уравнения связи. Среднее значение квадрата недостающей массы в реакции в пределах ошибок совпадает с квадратом массы π^0 -мезона /5/.

Для иллюстрации надёжности методики обработки событий на рис. 2 приведены спектры эффективных масс $\Lambda \pi^\pm$, $K^+ \pi^-$, $\pi^+ \pi^- \pi^0$ -частиц. Фазовые кривые для этих спектров были рассчитаны с помощью прог-

*) Величины $\chi^2_{1c} \leq 8$, $\chi^2_{4c} \leq 15$ соответствуют уровню достоверности 0,005.

раммы *FOWL* при матричном элементе, равном единице. В экспериментальных распределениях отчётливо видны пики в районе известных /5/ резонансов $\Sigma(1385) \rightarrow \Lambda \bar{K}$, $K^*(892) \rightarrow K \pi$, $\omega(783) \rightarrow \pi \pi \pi$, $A_1(1100) \rightarrow \rho \pi$.

На рис. 3 представлены импульсные спектры вторичных частиц из реакции. В спектре для π^0 -мезона видно превышение количества событий с импульсом < 500 Мэв/с по сравнению со спектрами π^+ , π^- -мезонов. К такому различию импульсных спектров π -мезонов могли бы привести вклады в канал I ($\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$) реакций 2 ($\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$), 3 ($\Lambda K^+ K^+ K^- \pi^-$), 4 ($\Lambda K^+ K^+ K^- \pi^- \pi^0$), 5 ($\Lambda K^+ \pi^+ K^- \pi^- K^0$), 6 ($\Sigma^0 K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$), 7 ($\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \eta$).

Рассмотрим последовательно возможность примеси в (I) из реакций 2÷7.

На рис. 4 приведено распределение величин χ_{1c}^2 , χ_{4c}^2 для событий, идентифицированных, как канал реакции $\pi^+ p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$. Для всех событий $\chi_{4c}^2 > 18$. В шести событиях, у которых $18 < \chi_{4c}^2 < 30$, импульс π^0 -мезонов больше 500 Мэв/с. Следовательно, в канале I нет примеси событий из реакции 2.

На измеренных (с неидентифицированными параметрами) событиях была проверена возможность примеси событий из канала 3. Для каждого события была получена оценка величины χ^2 в предположении канала I (незарегистрирован π^0 -мезон, I уравнение связи, $f(P) = 0$) и канала 3 (все вторичные частицы зарегистрированы, 4 уравнения связи, $f_k(P) = 0$, $k = 1, \dots, 4$).

$$\chi_{1c}^2 = f_1^2 \left[\sum_i \left(\frac{\partial f}{\partial p_i} \right)^2 \Delta p_i^2 \right]^{-1}$$

$$\chi_{4c}^2 = |f_{k=3}| \cdot \left| \sum_i \frac{\partial f_k}{\partial p_i} \frac{\partial f_e}{\partial p_i} \Delta p_i^2 \right|^{-1} \cdot |f_{e=1}|$$

где $f_{k3} = f_k(P_3)$. P_3 - полученные из эксперимента параметры события. После анализа величин χ^2_{1c} , χ^2_{4c} , недостающих масс, ионизации на треках заряженных частиц 2 события из канала I (оба имеют $\bar{\pi}^0$ -мезон с импульсом меньше 500 Мэв/с) можно отнести к каналу 3.

Аналогичная процедура оценки величины χ^2 для каждого события была проведена в предположении каналов 4, 5, 6, 7 (незарегистрированы, соответственно, частицы π^0 , K^0 , Σ^0 , η . I уравнение связи).

После анализа величин χ^2 (рис. 5+8), недостающих масс, ионизации на треках заряженных частиц из канала I можно отнести к 4-му каналу 17 событий (10 из них имеют $\bar{\pi}^0$ с импульсом меньше 500 Мэв/с), к 5-му каналу - 15 событий (8 - с $P_{\bar{\pi}^0} < 500$ Мэв/с), к 6-му каналу - 13 событий (9 - с $P_{\bar{\pi}^0} < 500$ Мэв/с), к 7-му каналу - 25 событий (7 - с $P_{\bar{\pi}^0} < 500$ Мэв/с).

Наблюдается сильная корреляция величин χ^2 с допустимыми для I-го уравнения связи значениями в каналах 4, 5, 6, 7 (для одних и тех же событий).

Из проведённого анализа следует, что в $\bar{\pi}^-P$ -взаимодействиях при 16 Гэв/с среди событий, идентифицированных, как канал реакции $\bar{\pi}^-P \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \bar{\pi}^0$, возможна примесь, не более 30%, каналов $\bar{\pi}^-P \rightarrow \Lambda K^+ K^+ K^- \pi^-$, $\Lambda K^+ K^+ K^- \bar{\pi}^0$, $\Lambda K^+ \pi^+ K^- \pi^- K^0$, $\Sigma^0 K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$, $\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \eta$.

Авторы благодарны ЦЕРН, Г.Келлнеру за предоставленные фотографии с двухметровой водородной пузырьковой камеры, лаборантам - за проведённый просмотр и измерения.

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Баля Е. и др. Сообщение ОИЯИ, ЕИ-12345, Дубна, 1979.
2. Баля Е. и др. Сообщение ОИЯИ, I-7140, Дубна, 1973.
3. Баля Е. и др. Сообщение ОИЯИ, I-8138, Дубна, 1974.
4. Баля Е. и др. Сообщение ОИЯИ, I-8139, Дубна, 1974.
5. Particle Data Group, Rev. Mod. Phys., 48, No. 2, Part II, 1976.

Подписи к рисункам

- Рис. 1. Распределение величин $MM_{\pi^0}^2$ и χ^2 для событий, идентифицированных как канал реакции $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$.
Гладкая кривая – теоретическое распределение χ^2 .
- Рис. 2. Спектры эффективных масс $\Lambda \pi^\pm$, $K^+ \pi^-$, $\pi^+ \pi^- \pi^0$ частиц с фазовыми кривыми в реакции $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$.
- Рис. 3. Импульсные спектры вторичных частиц в реакции $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$.
- Рис. 4. Распределение χ_{1c}^2 , χ_{4c}^2 для событий, идентифицированных как канал реакции $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$.
- Рис. 5÷8. Распределения оценочных функционалов χ^2 для событий в предположении каналов $\pi^-p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$, $\Lambda K^+ K^+ K^- \pi^- \pi^0$, $\Lambda K^+ \pi^+ K^- \pi^- K^0$, $\Sigma^0 K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$, $\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \eta$. На рисунках показаны все события, для которых делались расчёты. Учёт ионизации на треках заряженных частиц проводился позже и позволил исключить из гипотез часть событий

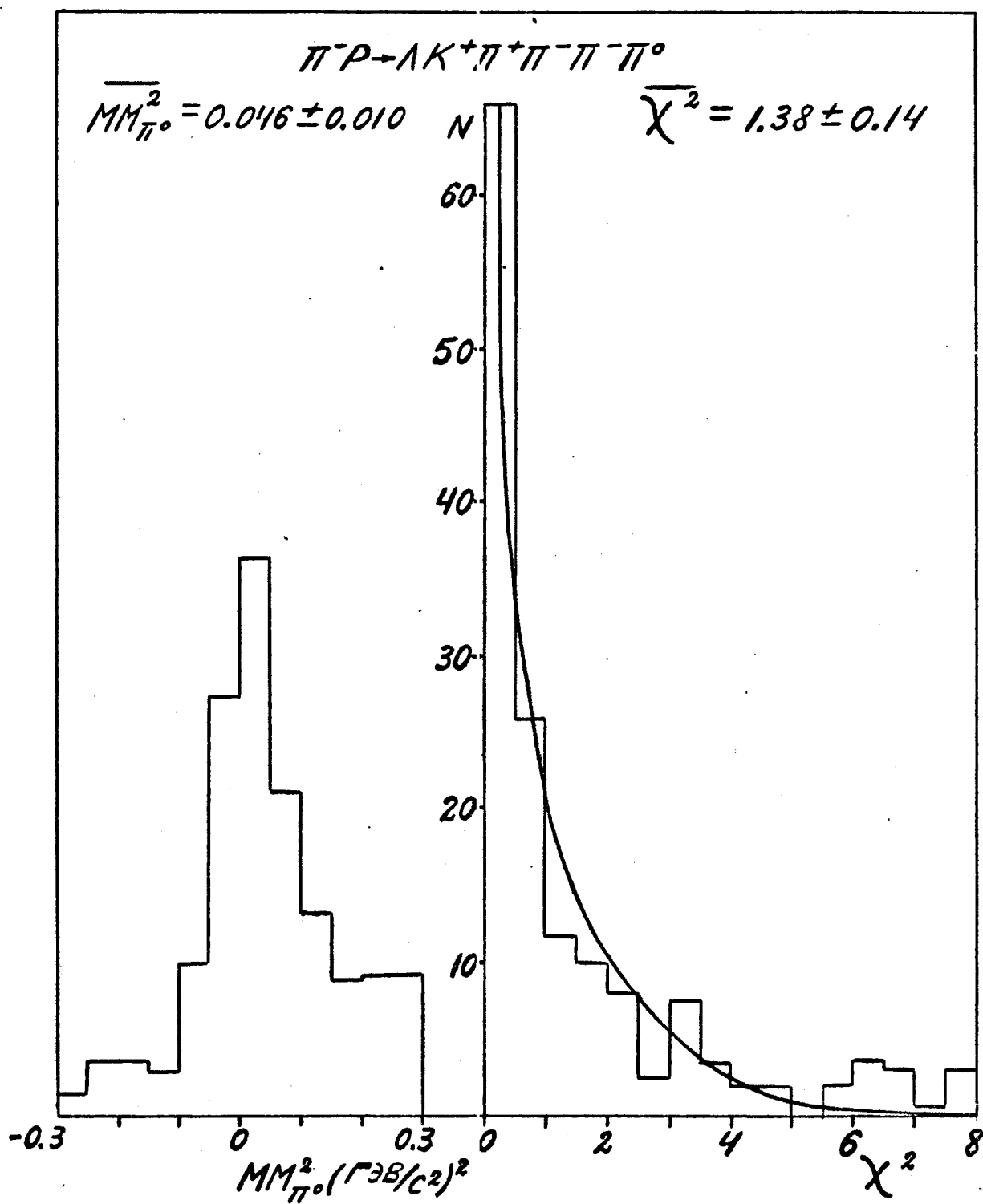


Рис. 1

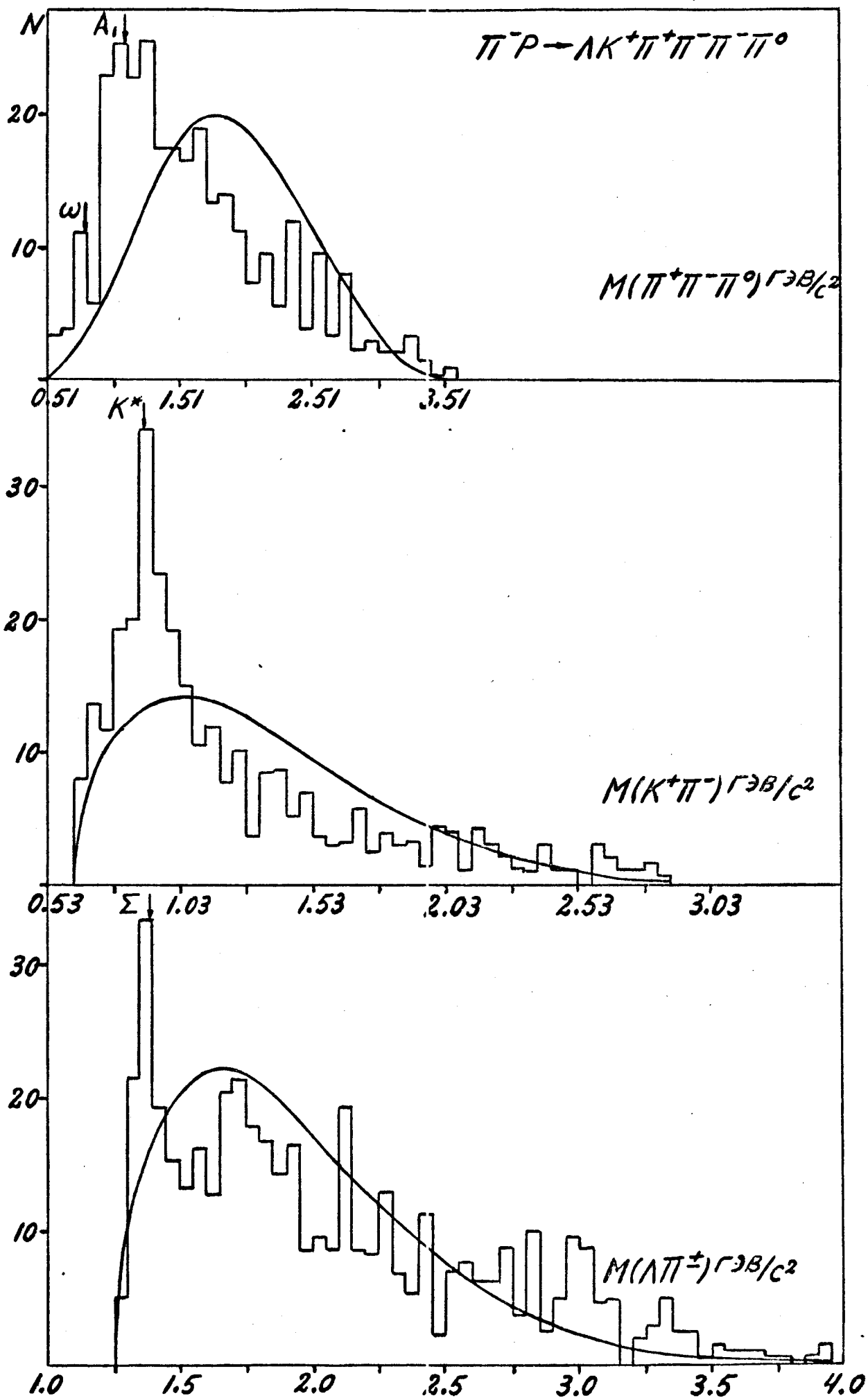


Рис. 2

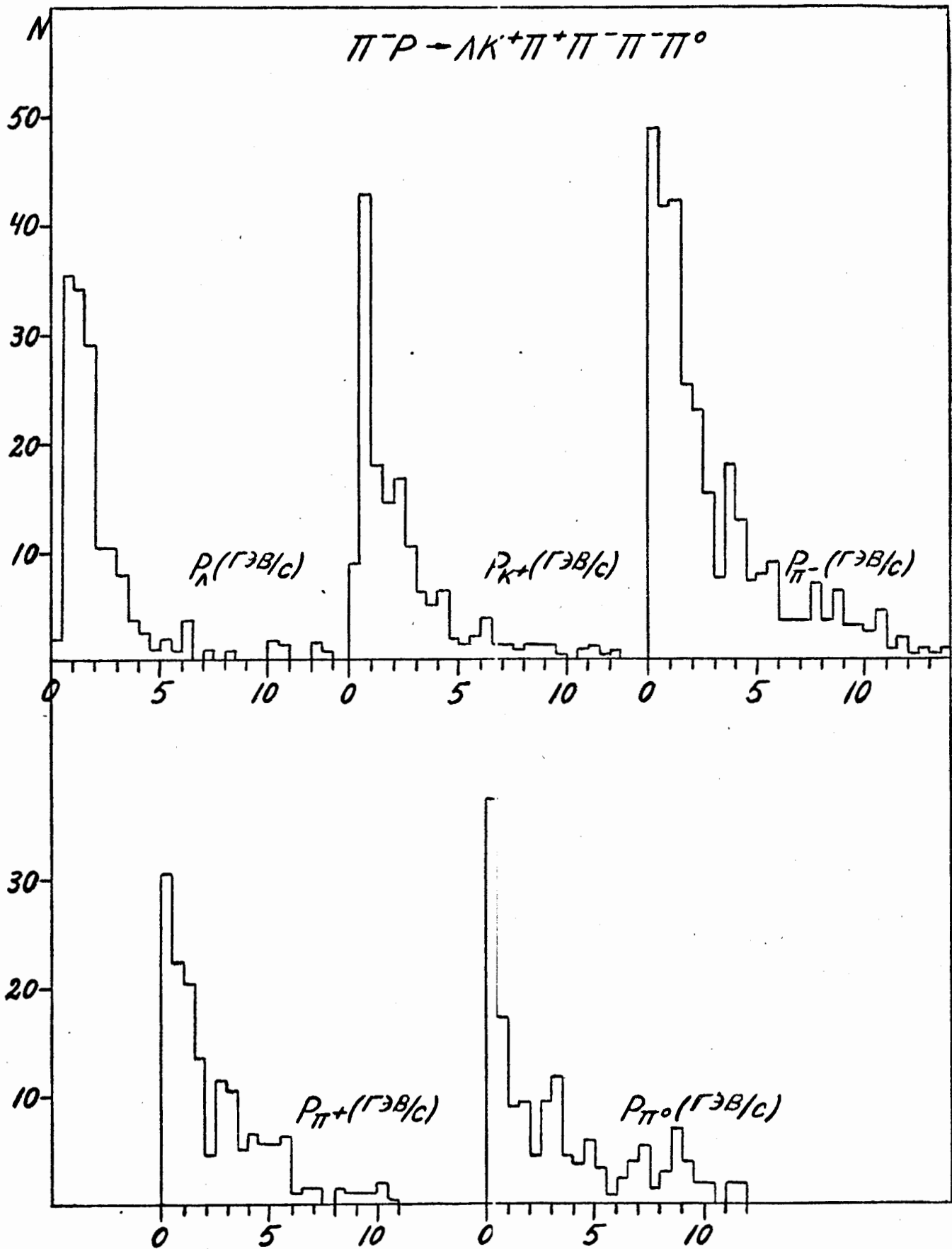


Рис. 3

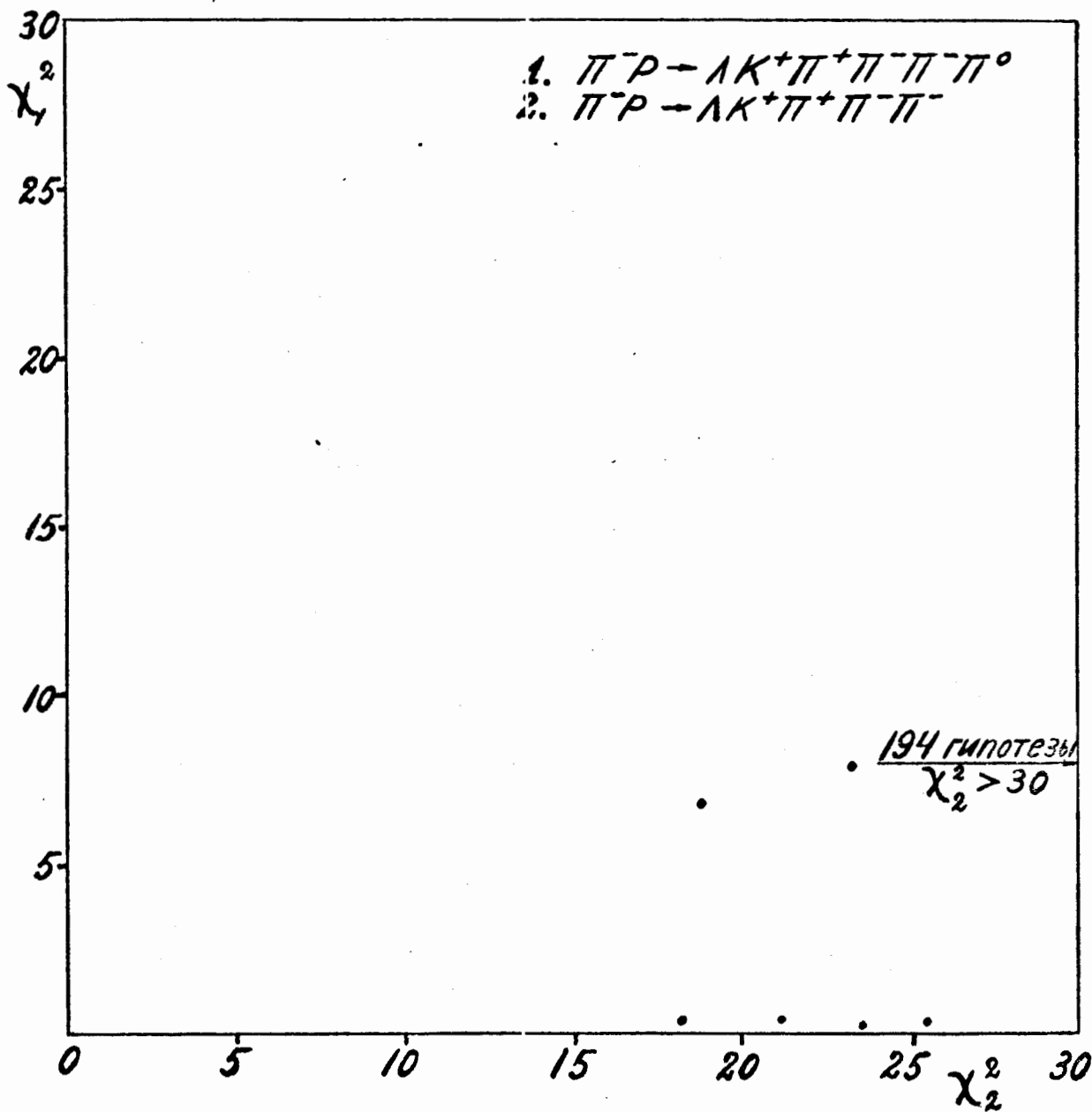


Рис. 4

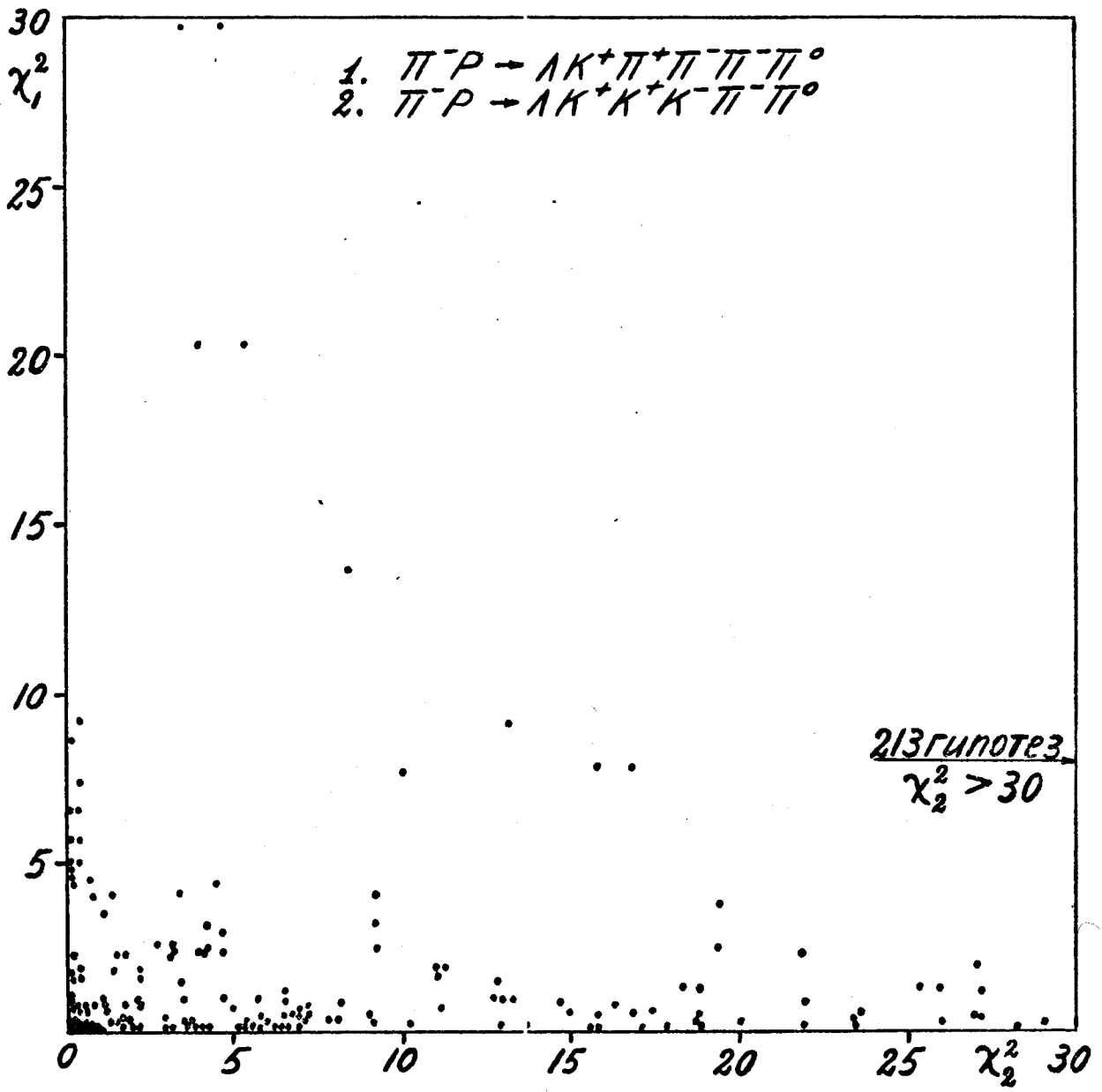


Рис. 5

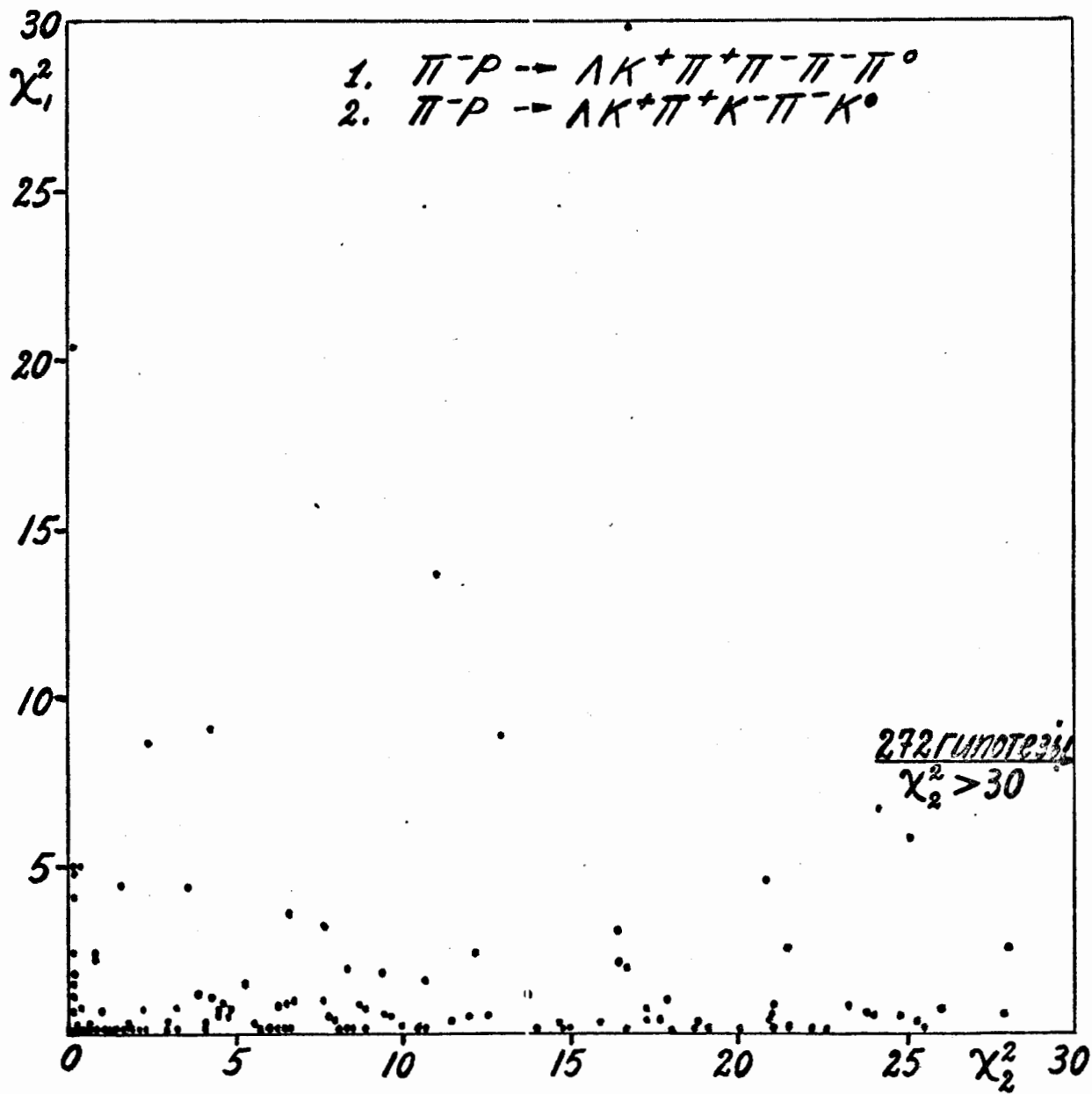


Рис. 6

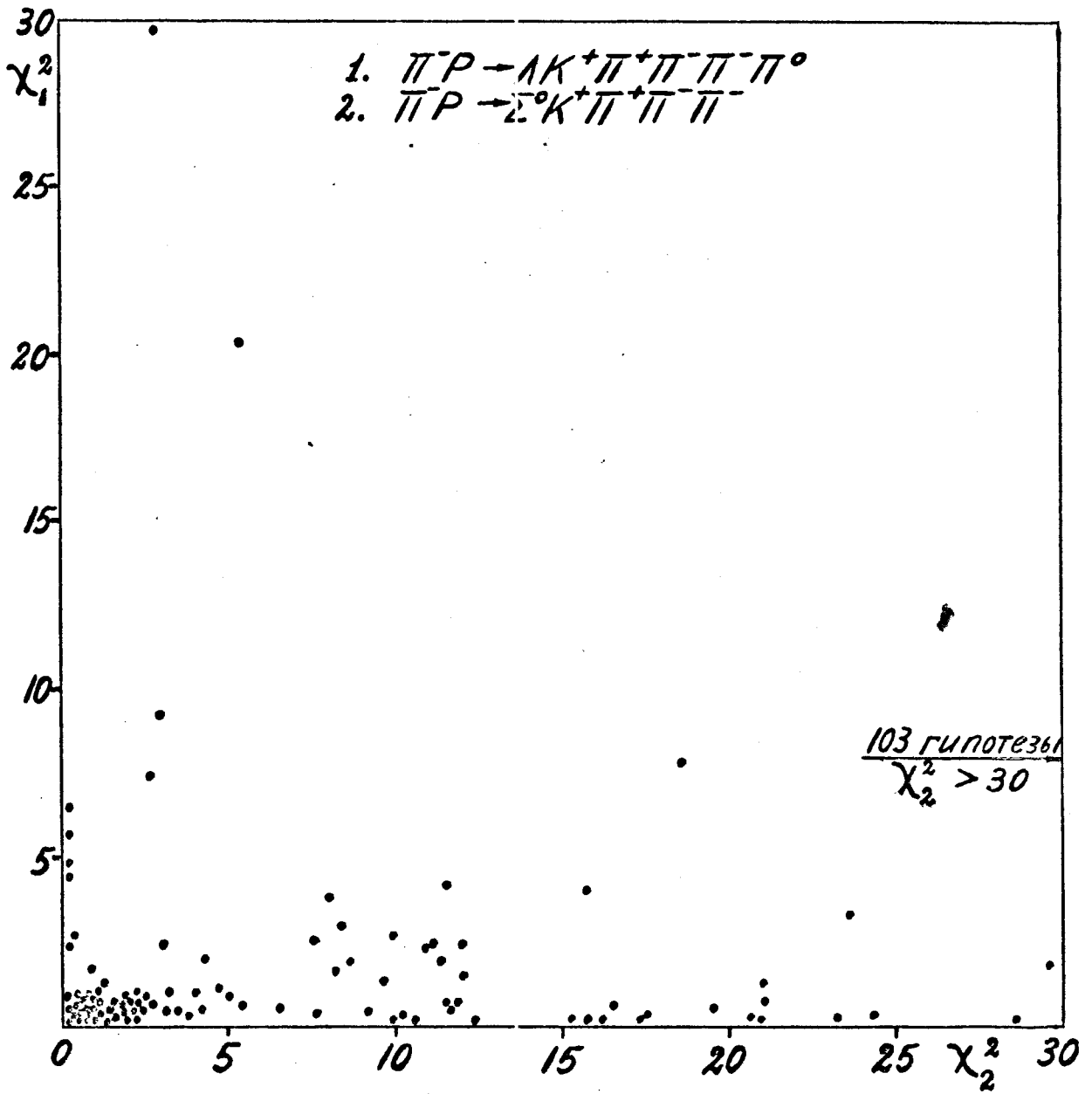


Рис. 7

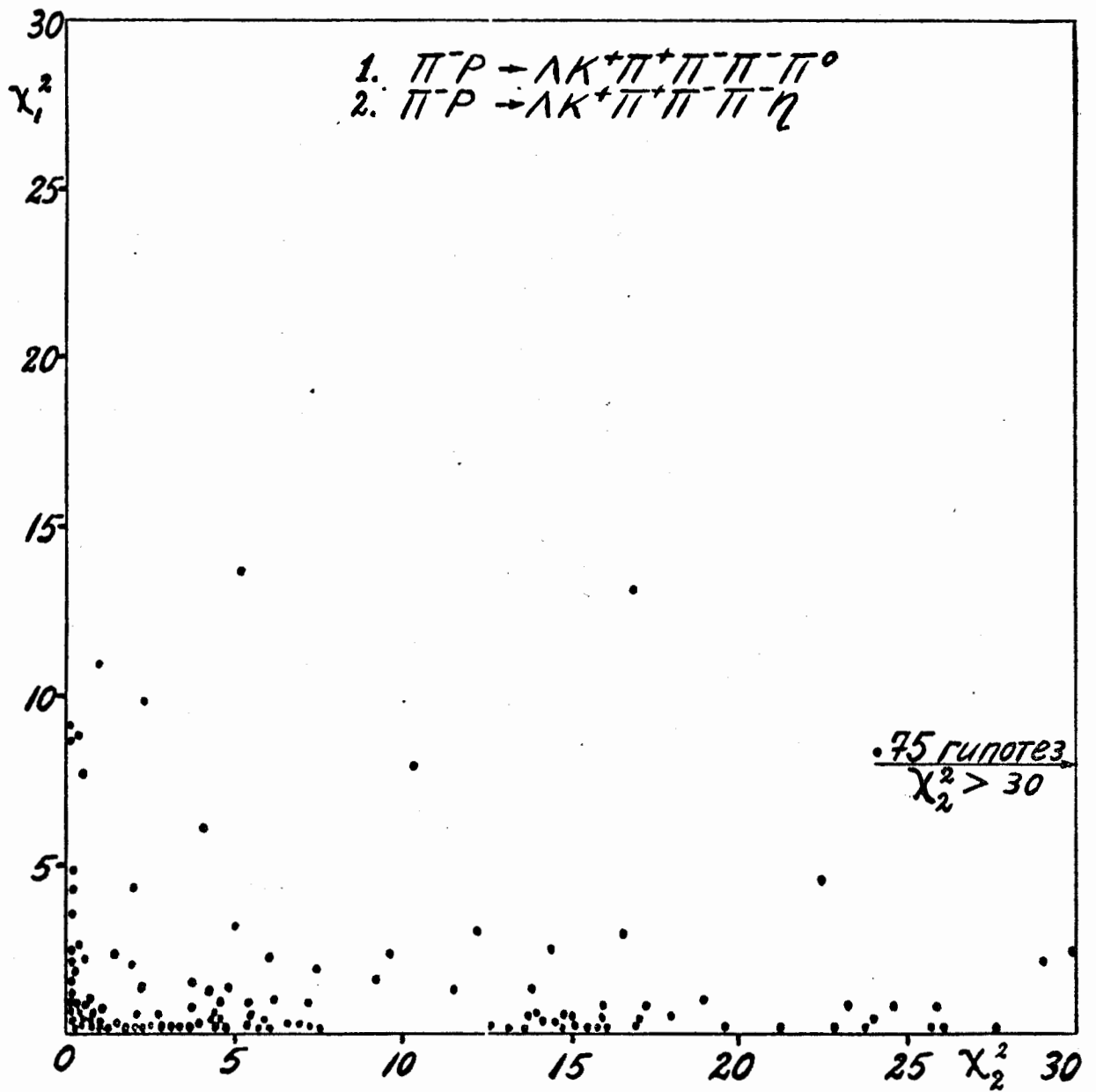


Рис. 8