

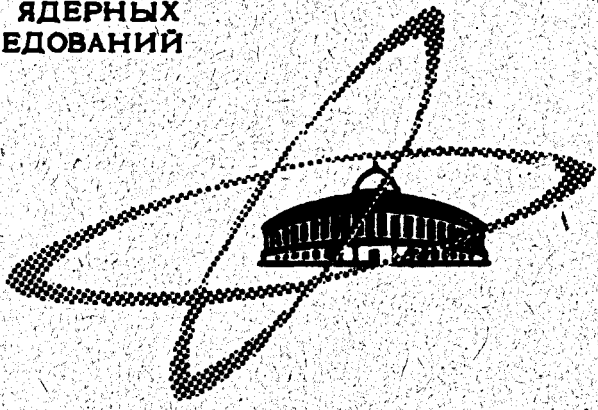
6/10-70

К-891

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P1 - 4912



ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа,
О. Балеа, В. Болдеа, А. Михул,
Т. Понта, С. Фелеа

ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ
ПРОДОЛЬНОЙ И ПОПЕРЕЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩИМИ
ИМПУЛЬСОВ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ
В РАЗЛИЧНЫХ КОНЕЧНЫХ СОСТОЯНИЯХ
 $\pi^- - p$ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРИ 4,0 ГЭВ/С
С РОЖДЕНИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ

1970

8234/2 49

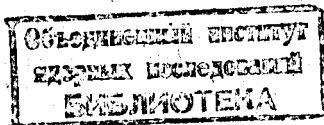
А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа *,
О. Балеа **, В. Болдеа **, А. Михул **,
Т. Понта **, С. Фелеа **

ИЗУЧЕНИЕ КОРРЕЛЯЦИЙ МЕЖДУ
ПРОДОЛЬНОЙ И ПОПЕРЕЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩИМИ
ИМПУЛЬСОВ ВТОРИЧНЫХ ЧАСТИЦ
В РАЗЛИЧНЫХ КОНЕЧНЫХ СОСТОЯНИЯХ
 $\pi^- - p$ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПРИ 4,0 ГЭВ/С
С РОЖДЕНИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ

Направлено в ЯФ

* Институт физики и математики, г. Улан-Батор, МНР.

** Институт атомной физики, г. Бухарест, СРР.



Недавно проведенные исследования множественного рождения частиц при взаимодействии адронов высоких энергий /1+6/ указали на сильную корреляцию между средним значением поперечного импульса вторичных частиц и величиной продольной составляющей импульса в системе центра масс взаимодействия. Было показано, что эта корреляция различна для мезонов и нуклонов и не может быть обусловлена кинематикой. Указанный эффект наблюдался в неупругих взаимодействиях адронов без участия странных частиц. В работе /6/ были опубликованы первые результаты, касающиеся исследования подобной корреляции для процессов π^- -p взаимодействия с рождением странных частиц в реакциях типа



Физический смысл этой корреляции до сих пор не установлен, а существующих экспериментальных данных еще недостаточно для подробного теоретического анализа этого явления. В такой ситуации представляет большой интерес дальнейшее изучение этого эффекта.

В данной работе приводятся результаты изучения корреляции между продольными и поперечными компонентами импульсов для различных вторичных частиц, образующихся в π^-p взаимодействиях при 4,0 Гэв/с, в следующих каналах реакций:

$$\pi^-p \rightarrow \pi^0 K^0 \lambda^0, \quad (3)$$

$$\rightarrow \pi^- K^+ \lambda^0, \quad (4)$$

$$\rightarrow \pi^+ \pi^- K^0 \lambda^0, \quad (5)$$

$$\rightarrow \pi^- K^+ \pi^0 \lambda^0, \quad (6)$$

$$\rightarrow \pi^- \pi^+ \pi^0 \lambda^0 K^0, \quad (7)$$

$$\rightarrow n K^0 \bar{K}^0, \quad (8)$$

$$\rightarrow p K^- K^0, \quad (9)$$

$$\rightarrow p \pi^- K^0 \bar{K}^0, \quad (10)$$

$$\rightarrow \pi^- K^+ \bar{K}^0 n, \quad (11)$$

$$\rightarrow p^- K^- \pi^0 K^0, \quad (12)$$

$$\rightarrow \pi^+ K^- K^0 n, \quad (13)$$

$$\rightarrow p \pi^- \bar{K}^0 K^0 \pi, \quad (14)$$

$$\rightarrow \pi^+ \pi^- K^0 \bar{K}^0 n. \quad (15)$$

Реакции (3+15) изучались с помощью 24-литровой пропановой пузырьковой камеры Лаборатории высоких энергий ОИЯИ, облученной π^- -мезонами с импульсом $(4,00 \pm 0,06)$ ГэВ/с. Всего для анализа было использовано 128 000 фотографий. При просмотре отбирались π^- -р взаимодействия с рождением V^0 -частиц. Методы идентификации V^0 -частиц и каналов реакций были описаны ранее /7,8/.

Для изучения указанных корреляций вторичные частицы были сгруппированы в различные интервалы по величинам продольной составляющей импульсов в системе центра масс. Для каждого интервала вычислялось соответствующее среднее значение поперечной составляющей импульса \bar{p}_\perp . Величины интервалов значений $p_{||}^*$ выбирались таким образом, чтобы ошибки средних значений \bar{p}_\perp в каждом интервале были примерно одинаковы.

На рис. 1 представлены диаграммы $\bar{p}_\perp / p_{||}^*$ для π^- -K- и λ^0 -частиц из реакций (3) и (4). Экспериментальные данные для π^- , K- и λ^0 -частиц из реакций (5) и (6) показаны на рис. 2. Распределения продольной и поперечной компонент импульсов K-мезонов и нуклонов из реакций (8) и (9) приведены на рис. 3. Эта же зависимость для π^- , K- и нуклонов из реакций (10, 11, 12, 13) представлена на рис. 4. На всех указанных выше рисунках сплошные линии - результат расчета по фазовому объему. Эти кривые были рассчитаны с помощью программы FOWL без учета резонансов в конечном состоянии /9/. Образование резонансов ни в эксперименте, ни в расчетах нами не учитывалось.

Общей особенностью представленных экспериментальных диаграмм является то, что для мезонов величина \bar{p}_\perp имеет минимальное значение при $p_{||}^*$, равном нулю, в то время как для барионов зависимость \bar{p}_\perp от $p_{||}^*$ имеет максимум в этой области значений $p_{||}^*$. Кроме того, как видно из рисунков, зависимость \bar{p}_\perp от $p_{||}^*$ не может быть описана фазовым объемом для нуклонов и K-мезонов.

сов с рождением λK -пар и $n=4$ для процессов с образованием $K\bar{K}$ -пар. Последнее указывает, по-видимому, на то, что для неупругих π^-p взаимодействий без странных частиц согласие экспериментального распределения \bar{p}_\perp от p_{\parallel}^* с расчетами по фазовому объему может быть получено для $V \geq 0,7$. В настоящее время, к сожалению, нет экспериментальных данных относительно корреляций $\bar{p}_\perp / p_{\parallel}^*$ для неупругих процессов без участия странных частиц при близких энергиях, что затрудняет проверку указанного выше предположения.

Итак, анализ экспериментальных данных о π^-p взаимодействиях с образованием странных частиц в реакциях (3+15) при импульсе 4,0 Гэв/с показывает следующее:

1) наблюдается заметная корреляция между продольной и поперечной компонентами импульсов π^- -мезонов, K^- -мезонов и барионов, рождающихся в этих процессах, причем эта корреляция достаточно хорошо описывается инвариантным фазовым объемом для π^- -мезонов, начиная с $n=4$. Это свидетельствует о том, что для достаточно больших значений параметра V матричный элемент взаимодействия можно считать зависящим только от параметров барионов и K^- -мезонов;

2) теоретические расчеты по фазовому объему не согласуются с экспериментальными распределениями $\bar{p}_\perp / p_{\parallel}^*$ для всех частиц, образующихся в реакциях с $n < 4$. Возможно, что это расхождение может быть связано с заметным вкладом резонансных состояний, характерным для этих процессов;

3) при проведении сравнения экспериментальных данных, касающихся изучения корреляций \bar{p}_\perp и p_{\parallel}^* вторичных частиц в различных реакциях, лучше пользоваться параметром V , а не множественностью (n) частиц в конечном состоянии.

В заключение авторы считают приятным долгом выразить благодарность научным сотрудникам Е.Н. Кладницкой, Нгуену Дин Ты за об-

суждение полученных результатов, Г.Д. Пестовой за помощь в работе и лаборантам группы ЛВЭ ОИЯИ В.А. Никитиной, И.А. Первушиной, А.И. Соковниной, Т.И. Борисовой за помощь в обработке экспериментальных данных.

Л и т е р а т у р а

1. N.N. Biswas, I. Derado. Phys. Rev., 134B, 901 (1964).
2. M. Bardadin, L. Miheida. Report N511/V1, Warszawa, 1964.
3. E. Balea, O. Balea, M. Sabau et al. Report H.E. 56, Bucharest, 1966.
4. E. Balea, O. Balea, M. Sabau et al. Report H.E. 57, Bucharest, 1966.
5. В.А. Беляков, Е.Н. Кладницкая, Е.С. Кузнецова и др. ЯФ, 5, 834 (1967).
6. Б.П. Банник, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. ЯФ, 9, 1025 (1969).
7. Б.П. Банник, А.А. Кузнецов, Ким Хи Ин, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. Препринт ОИЯИ, 1-3682, Дубна, 1968.
8. М.Р. Атаян, Ж.К. Карамян, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. ПТЭ №6, 211 (1968).
9. O. Balea. Report IFA H.E. 60, Bucharest, 1969.
10. Aachen-Berlin-CERN-London-Vienna Collab. Report at the Conf. on H.E. Collis. of Hadrons, p. 345, 1968.
11. E. Balea, O. Balea, A.M. Mihul et al. Report IFA H.E., 61, 1969.
12. M. Bardadin-Otwinovska, T. Hofmold, L. Miheida et al. Report N 1111/V1/PH, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
4 февраля 1970 года.

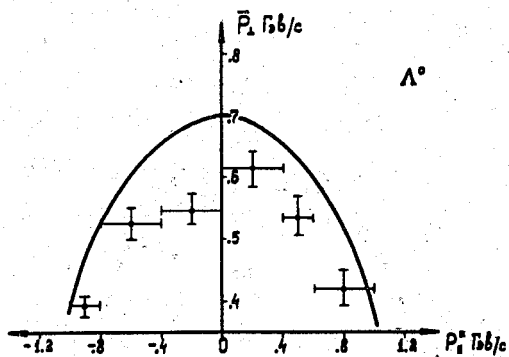
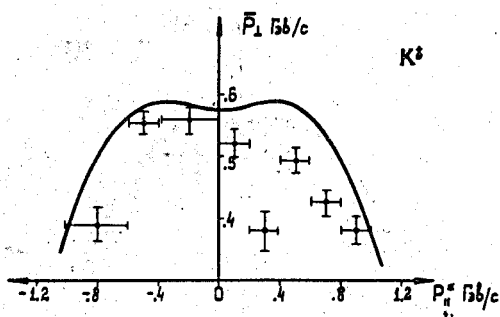
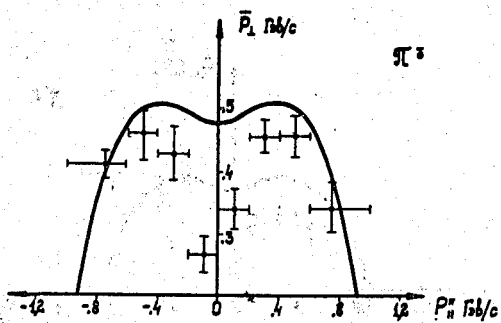


Рис.1. Зависимость $\bar{p}_\perp^1 / p_\parallel^*$ для π^- -мезонов, K^- -мезонов и Λ^0 -гиперонов, рожденных в реакциях $\pi^- p \rightarrow \pi^0 K^0 \Lambda^0$ и $\pi^- p \rightarrow \pi^- K^+ \Lambda^0$.

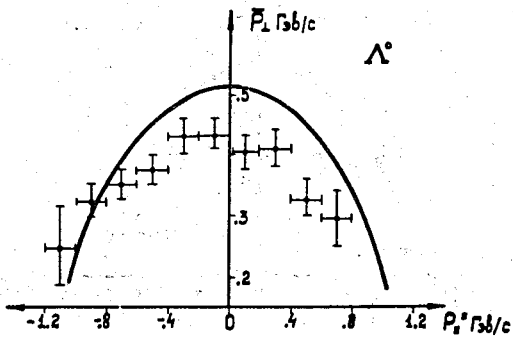
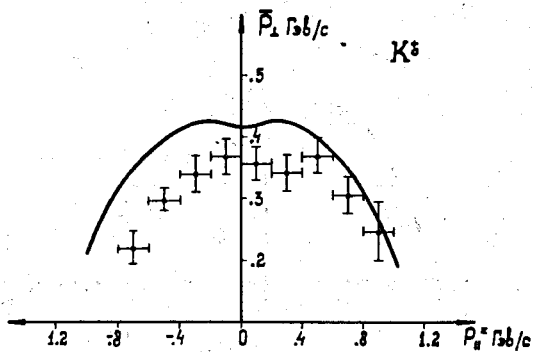
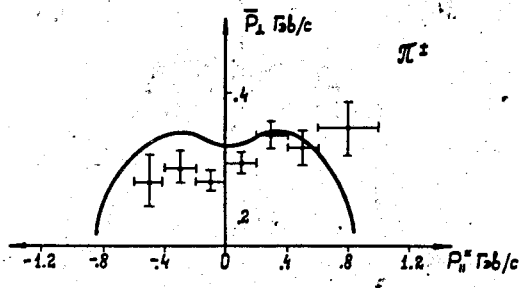


Рис.2. Зависимость $\frac{P_{\perp}}{P_{\parallel}}$ / $\frac{P_{\perp}^*}{P_{\parallel}^*}$ для π -мезонов, K -мезонов и λ^0 -гиперонов для реакций $\pi^- p \rightarrow \pi^+ \pi^- \lambda^0 K^0$ и $\pi^- p \rightarrow K^+ \pi^- \lambda^0 \pi^0$.

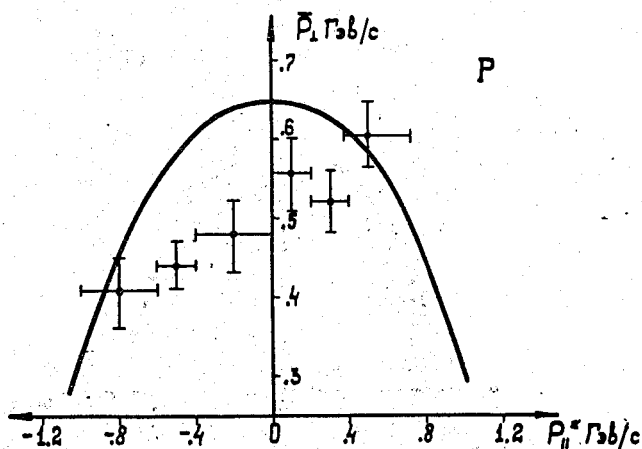
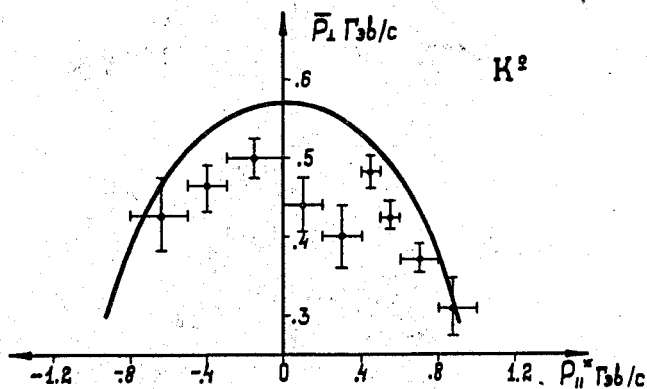


Рис.3. Зависимость $\frac{P_{\perp}}{P_{\parallel}}$ / $\frac{P_{\perp}^*}{P_{\parallel}^*}$ для K^- -мезонов и нуклонов, рожденных в реакциях $\pi^-p \rightarrow n K^0 \bar{K}^0$ и $\pi^-p \rightarrow p K^- K^0$.

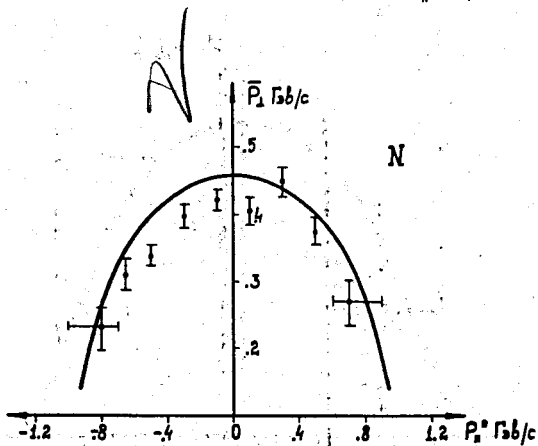
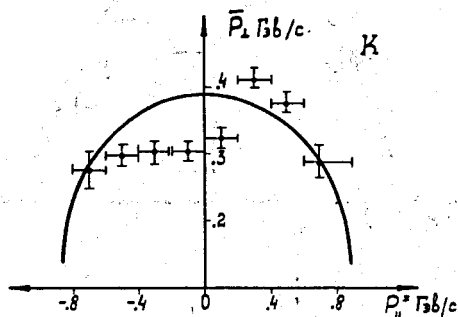
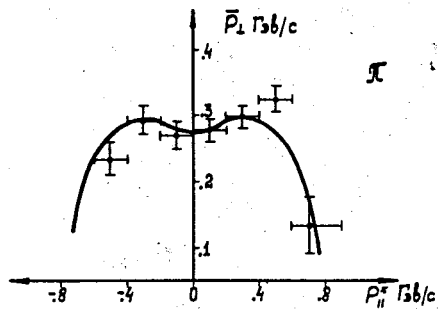


Рис.4. Зависимость $\bar{\rho}_\perp / \rho_{\parallel}$ для π^- -мезонов, K⁻-мезонов и нуклонов для реакций $\pi^- p \rightarrow p \pi^- K^0 \bar{K}^0$, $\pi^- p \rightarrow p K^- K^0 \pi^0$, $\pi^- p \rightarrow \pi^- K^+ \bar{K}^0 p$ и $\pi^- p \rightarrow \pi^+ K^- K^0 p$.

$\pi p \rightarrow \Lambda K (\text{m}\pi) 4 \text{ Гб/с}$

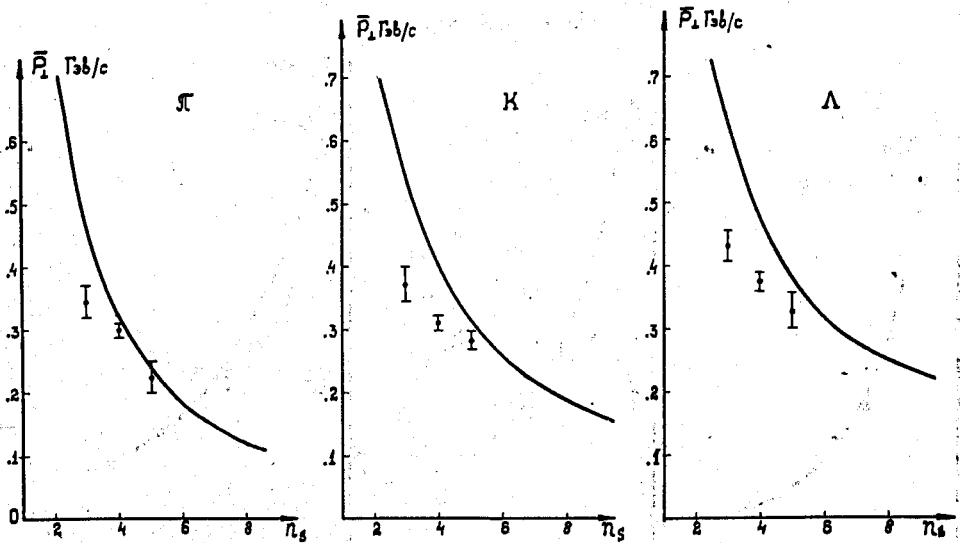


Рис.5. Зависимость среднего поперечного импульса частиц от множественности для реакций с рождением Λ K-пар. Сплошные кривые - расчет по фазовому объему.

Лр — НКН (мл)

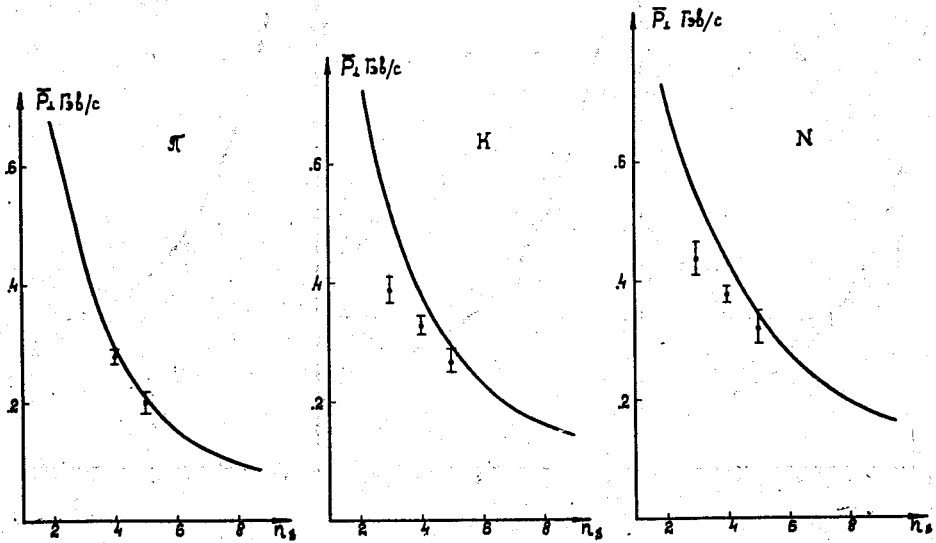


Рис.6. Зависимость среднего поперечного импульса частиц от множественности для процессов с рождением КК-пар.

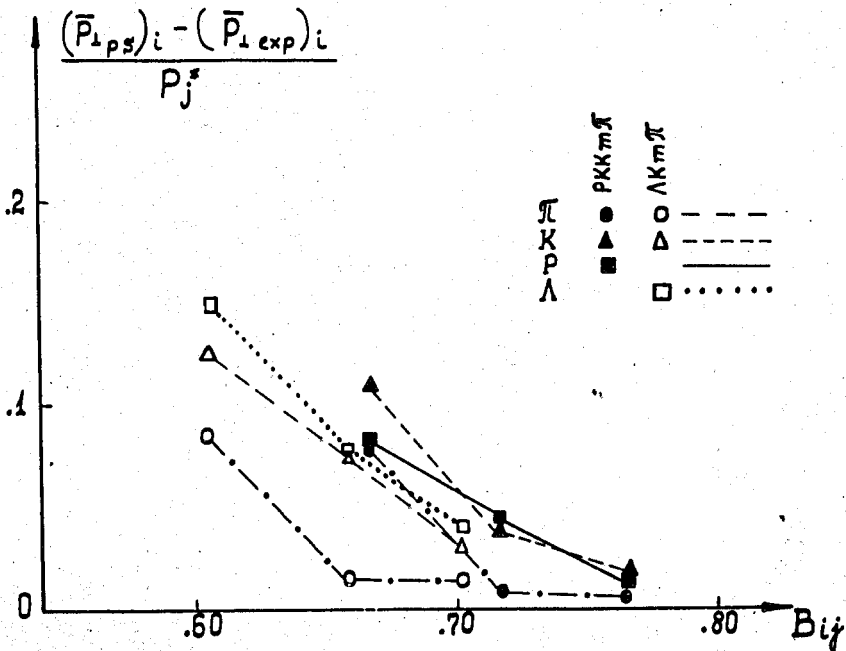


Рис.7. Зависимость $\frac{\bar{p}_{\perp i} - \bar{p}_{\perp \text{exp}}}{p_j^*}$ от параметра V . Здесь $\bar{p}_{\perp i}$ - среднее значение p_{\perp} , ожидаемое из расчета по фазовому объему, $\bar{p}_{\perp \text{exp}}$ - экспериментальное значение среднего поперечного импульса частиц, p_j^* с.п.м. - импульс первичной частицы в с.п.м. и $V = \frac{\sum m_i}{E^*}$, где $\sum m_i$ - сумма масс вторичных частиц, а E^* с.п.м. - энергия первичной частицы в с.п.м.