

M-482

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1 - 4411

Н.Н.Мельникова

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИЙ  
С РОЖДЕНИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ  
В  $\pi^+$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 4,0 ГЭВ/С

Специальность 040 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой  
степени кандидата физико-математических наук

Дубна 1969

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий Объединенного института ядерных исследований.

Научный руководитель:

кандидат физико-математических наук

А.А. Кузнецов

Официальные оппоненты:

член-корреспондент АН СССР

М.Г. Мешеряков

кандидат физико-математических наук

Е.П. Кузнецов

Ведущее научно-исследовательское учреждение:

Институт теоретической и экспериментальной физики.

Автореферат разослан " " " " 1969 г.

Защита диссертации состоится " " " " 1969 г.

на заседании Ученого совета Лаборатории высоких энергий  
Объединенного института ядерных исследований.

Адрес: г. Дубна, Московской области, Объединенный институт ядерных исследований.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЛВЭ.

Ученый секретарь Совета

С.В. Мухин

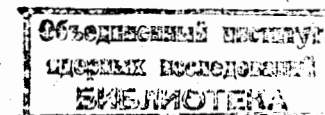
1 - 4411

Н.Н.Мельникова

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИЙ  
С РОЖДЕНИЕМ СТРАННЫХ ЧАСТИЦ  
В ПР-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 4,0 ГЭВ/С

Специальность 040 - экспериментальная физика

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук



Изучение реакций с рождением странных частиц в ядерных процессах играет важную роль для выяснения характерных особенностей сильных взаимодействий.

За последние годы проведено большое количество экспериментальных исследований, посвященных как процессу рождения странных частиц, так и изучению характеристик вторичных взаимодействий. Особенно много данных о рождении странных частиц получено в  $K$ -нуклонных взаимодействиях <sup>/1/</sup>. Значительно меньший объем информации имеется в  $\pi$ -N-взаимодействиях. Трудности в изучении процессов рождения странных частиц в  $\pi$ -нуклонных взаимодействиях, с одной стороны, объясняются малостью эффективных сечений этих процессов, с другой - большим числом каналов реакций.

В связи с отсутствием теории сильных взаимодействий, экспериментальные данные, относящиеся к рождению странных частиц в мезон-нуклонных взаимодействиях, обычно сравниваются с различными теоретическими моделями <sup>/2-4/</sup>. Однако ни одна из них не может пока объяснить всей совокупности имеющихся экспериментальных данных. Поэтому дальнейшее накопление экспериментальных результатов, более полная информация о процессах, сопровождающихся рождением странных частиц и резонансов, является в настоящее время исключительно важной задачей.

Настоящая диссертация посвящена изучению процессов с рождением странных частиц в  $\pi$ -p-взаимодействиях при

4,0 Гэв/с. В основу диссертации положен цикл работ, выполненных в ЛВЭ ОИЯИ с помощью 24-литровой пропановой пузырьковой камеры <sup>/5/</sup>. Работы были опубликованы в виде репринтов и статей <sup>/6-12/</sup> и доложены на международных конференциях по физике высоких энергий в Дубне (1964), Беркли (1966), Гейдельберге (1967) и Вене (1968) <sup>/13-16/</sup>.

Диссертация состоит из четырех глав и трех приложений.

Первая глава посвящена описанию техники эксперимента и методики анализа данных по рождению странных частиц в  $\pi^-p$ -взаимодействиях. Пропановая пузырьковая камера ПК-4, помещенная в постоянном магнитном поле напряженностью 14400 эрстед, была облучена в пучке  $\pi^-$ -мезонов с импульсом  $4,00 \pm 0,06$  Гэв/с на синхрофазотроне ОИЯИ <sup>/17/</sup>. Для анализа использовалось 228000 фотографий.

В этой же главе подробно описывается система обработки экспериментальных данных: просмотр, отбор и измерение событий  $\pi^-p$  взаимодействий, сопровождающихся рождением одной или двух  $V^0$ -частиц, а также система программ, применявшихся для кинематического анализа <sup>/9,18/</sup>.

Оценка точности измерений показала, что наиболее вероятное значение ошибки измерений импульсов заряженных частиц в камере равнялось 10%, а ошибки в измерении углов составляли  $\approx 30'$ .

При идентификации заряженных частиц в камере использовались данные ионизационных измерений, позволившие проводить разделение  $\pi^\pm$ -мезонов от  $K^\pm$ -мезонов до импульсов частиц 0,8 Гэв/с, а  $\pi^+$ -мезонов от протонов до импульсов 1,1 Гэв/с <sup>/6/</sup>.

Идентификация нейтральных странных частиц проводилась с помощью метода  $\chi^2$ , визуальной картины распадов, данных измерения ионизации и измерения энергии  $\delta$ -электронов на следах вторичных частиц <sup>/9/</sup>.

Обсчет всех отобранных случаев производился на ЭВМ М-20 и БЭСМ-4 Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Для физических исследований, выполняемых с помощью пропановой пузырьковой камеры, важно найти способы выделения отдельных каналов ядерных реакций. Этому вопросу посвящена вторая глава диссертации, в которой подробно описывается разработанная методика выделения каналов реакций  $\pi^-p$ -взаимодействий.

Для выбора наиболее вероятной гипотезы о каком-либо процессе использовались результаты расчета по программе идентификации каналов реакций 10-10 <sup>/18/</sup>. Гипотезы для событий характеризовались определенными предположениями о массах вторичных частиц в соответствии с законами сохранения электрического, барионного и странного зарядов. Оценка вероятности данной гипотезы проводилась с помощью метода  $\chi^2$ . События с идентифицированными  $\Lambda^0$ -гипероном или  $K^0$ -мезоном относились однозначно к одной из гипотез, если  $\chi^2$  для событий с одной степенью свободы был меньше 2,7, величина  $\chi^2$  для событий с четырьмя степенями свободы была меньше 13 (рис. 1); квадраты недостающих масс для соответствующих гипотез о незарегистрированных частицах находились в определенных интервалах значений (рис. 2), а ионизационные измерения и измерения энергии  $\delta$ -электронов позволяли однозначно идентифицировать заряженные частицы и не противоречили выбранной гипотезе.

В результате применения этих критериев отбора для двухлучевых событий, сопровождающихся рождением  $\Lambda^0$ -гиперонов, удалось однозначно идентифицировать  $\approx 80\%$  событий; для случаев с идентифицированными  $K^0$ -мезонами процент однозначно идентифицированных событий составлял  $\approx 60\%$ . В этой же главе диссертации исследуются причины неоднозначной идентификации событий и их влияние на физические результаты.

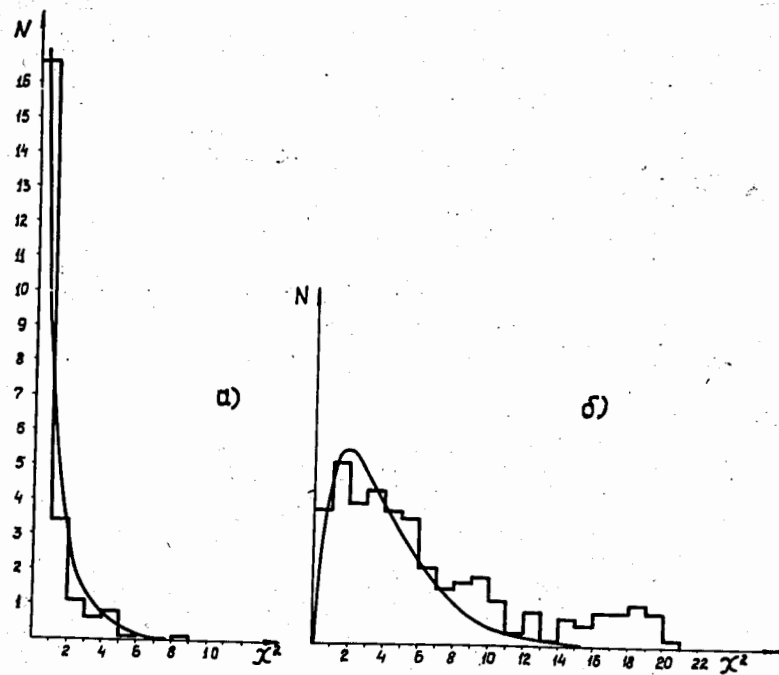


Рис.1.  $\chi^2$ -распределения для событий, удовлетворяющих гипотезам с одной степенью свободы (а) и с четырьмя степенями свободы (б).

В третьей главе диссертации приводятся экспериментальные данные по сечениям рождения странных частиц в различных реакциях. При определении сечений вводились поправки, связанные с эффективностью просмотра, потерей  $V^0$ -частиц, распадающихся по нейтральной моде, а также с потерей  $V^0$ -частиц из-за ограниченных размеров камеры. Кроме этого, учитывались поправки, связанные с примесью квазисвободных взаимодействий  $\pi^-$ -мезонов и с примесью других частиц ( $\mu^-$ -мезонов, электронов и др.) в первичном пучке. Результаты приведены в таблице 1.

Четвертая глава диссертации посвящена исследованию процессов с рождением странных частиц в реакциях с двумя, тремя и четырьмя частицами в конечном состоянии, выделению квазидвухчастичных процессов в различных каналах, а также

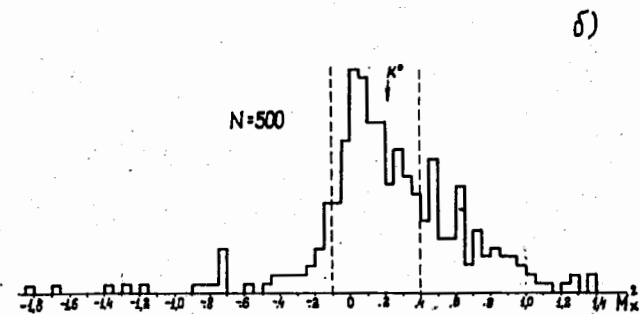
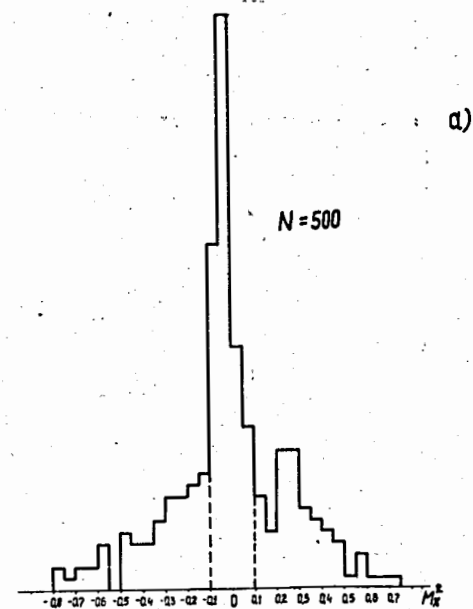


Рис.2. Распределение по величине квадрата недостающих масс для событий, удовлетворяющих гипотезе с вылетевшей нейтральной частицей  $\pi^0$ -мезоном и  $K^0$ -мезоном для реакций  $\pi^-p \rightarrow K^+\pi^- \Lambda^0 \pi^0$  и  $\pi^-p \rightarrow \pi^+\pi^- \Lambda^0 K^0$  соответственно.

Таблица 1

Сечения различных каналов реакций с участием  
странных частиц

Реакции	Сечение $\mu$ Кб	
$\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^0$	98,2	$\pm$ 17,8
$\Lambda^0 K^0 \pi^0$	97,3	$\pm$ 22,4
$K_1^0 K_1^0 n$	26,7	$\pm$ 7,5
$p K^+ K^0$	67	$\pm$ 15
$K^+ \pi^- \Lambda^0$	89	$\pm$ 11
$\pi^+ \pi^- \Lambda^0 K^0$	154	$\pm$ 14
$K^+ \pi^- \Lambda^0 \pi^0$	98	$\pm$ 10
$K^+ \pi^- \bar{K}^0 n$	147	$\pm$ 18
$K^+ \pi^+ K^0 n$	126	$\pm$ 17
$p K^+ K^0 \pi^0$	63	$\pm$ 11
$p \pi^- K_1^0 K_2^0$	39	$\pm$ 20
$p \pi^- K_2^0 K_1^0$	9	$\pm$ 3
$\Lambda^0 K^0 \pi^+ \pi^- \pi^0$	85	$\pm$ 21
$K_1^0 K_1^0 p \pi^- \pi^0$	6	$\pm$ 4
$K_2^0 \bar{K}_1^0 \pi^+ \pi^- n$	10	$\pm$ 5

рождению резонансов с участием странных частиц и исследованию механизма их образования.

Анализ неупругих двухчастичных реакций играет большую роль в понимании процессов сильных взаимодействий, так как дает возможность исследовать механизм этих процессов и служит для проверки различных теоретических моделей, применяемых в описании взаимодействий при высоких энергиях. В частности, представляет интерес изучение неупругих процессов,

связанных с обменом зарядом или странностью ( $a$ ), и квази-двухчастичных реакций с образованием резонансов в промежуточном состоянии, распадающихся на  $n$  частиц в конечном состоянии, где  $n \geq 2$  (б).

К процессам типа (а) относится реакция



Результаты исследования этого процесса изложены в §1 четвертой главы диссертации. Показано, что дифференциальное сечение реакции (1) в зависимости от квадрата четырехмерного переданного импульса описывается экспоненциальной зависимостью вида  $d\sigma/dt = \exp b |t|$  с коэффициентом  $b$ , равным  $-8,2 \pm 1,2$  (Гэв/с) $^{-2}$ . Для изучения механизма этой реакции был проведен расчет на основе модели полюсов Редже. Как видно из рис. 3, ход дифференциального сечения этой реакции хорошо описывается двухполюсной моделью Редже  $^{1/16}$ , в которой в качестве "реджионов" брались частицы  $K^*$  (890) и  $K^*$  (1420) с квантовыми числами  $Y=1$  и  $I=1/2$ , принадлежащие к октетам  $1^-$  и  $2^+$  соответственно.

В этой же главе дается оценка поляризации  $\Lambda^0$ -гиперонов, образующихся в реакции (1). Для среднего значения коэффициента поляризации  $\overline{\alpha_P}$  получена величина, равная  $0,16 \pm 0,24$   $^{1/11}$ .

В следующем параграфе данной главы приводятся результаты исследований реакций вида:



х) Символ  $|\Lambda|$  относится к реакциям с рождением  $\Lambda^0$ - и  $\Sigma^0$ -гиперонов.

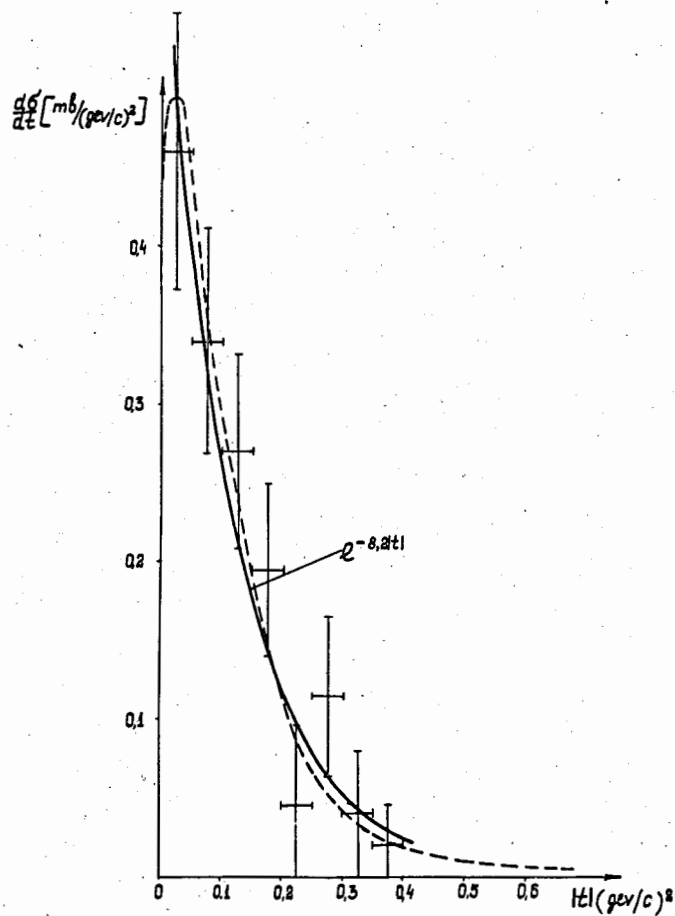


Рис.3. Ход дифференциального сечения реакции  $\pi^-p \rightarrow \Lambda^0 K^0$  в зависимости от квадрата четырехмерного переданного импульса  $t$ . Приведенная пунктирная кривая вычислена на основе модели полюсов Редже в предположении обмена двумя полюсами  $K^*(890)$  и  $K^*(1420)$ .

Было показано /11/, что в реакциях (2) и (3) преобладает процесс образования  $K^*(890)$ , который рождается в периферических взаимодействиях с сечением, равным  $(66,7 \pm 15,3) \mu\text{б}$ . Ход дифференциального сечения реакции  $\pi^-p \rightarrow K_{890}^{*0} \Lambda^0$  описывается экспонентой с коэффициентом  $b = -2,3 \pm 0,40 (\text{ГэВ}/\text{с})^{-2}$ . Для описания механизма этого процесса применялись расчеты, использующие модель одночастичного обмена с учетом эффектов поглощения (ОРЕА) и модель полюсов Редже /2,4/. Показано, что зависимость дифференциального сечения от 4-импульса хорошо описывается кривой, вычисленной по ОРЕА-модели в предположении обмена псевдоскалярным  $K$ -мезоном (см. рис. 4). Параметры поглощения выбирались согласно /2/ из данных о полном и упругом сечениях  $\pi^-p$  взаимодействий при 4,0 ГэВ/с. Константа связи в вершине  $K^*K\pi$  оценивалась на основании вероятности распада  $K_{890}^{*0} \rightarrow K\pi$ . Для константы  $\frac{g_{p\Lambda K}}{4\pi}$  бралось значение, равное  $16,0 \pm 2,5$  /19/.

Анализ  $4\pi$  углового распределения продуктов распада резонанса  $K^*(890)$  в системе координат, связанной с этим резонансом, позволил получить значения коэффициентов матрицы плотности, которые равнялись  $\rho_{0,0} = 0,326 \pm 0,075$ ,  $\rho_{1,-1} = 0,024 \pm 0,069$  и  $\text{Re} \rho_{1,0} = -0,078 \pm 0,044$ . Расчет, проведенный на основе предположения об обмене  $K$ -полюсом Редже, показал, что значение коэффициента матрицы плотности  $\rho_{0,0}$  определяется вкладом  $K$ -мезонного полюса Редже. Параметризация амплитуды этого процесса делалась в соответствии с данными работы /20/. Траектория для  $K$ -полюса выбиралась линейной с параметрами, равными параметрам  $\pi$ -полюса Редже.

Для реакций (2) и (3) был определен также вклад процесса с рождением резонанса  $K^*(1420)$ . Сечение реакции  $\pi^-p \rightarrow K_{1420}^{*0} \Lambda^0$  оказалось равным  $(34,5 \pm 8,5) \mu\text{б}$ . Процесс рождения резонанса  $K^*(1420)$  также носит периферический характер.

Изучение реакций (4) и (5) позволило выделить квазидвухчастичные реакции и оценить сечения этих процессов. В табли-

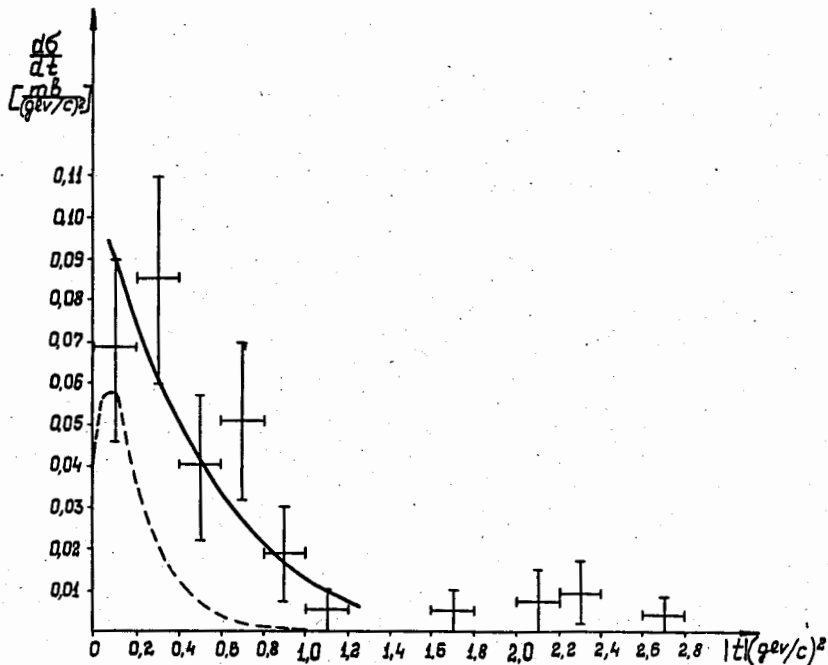


Рис.4. Зависимость дифференциального сечения реакции  $\pi^-p \rightarrow \Lambda^0 + K^*(890)$  от  $t$ . Сплошная кривая рассчитана по OPE модели с учетом поглощения в предположении обмена  $K$ -мезоном. Пунктирная кривая - расчет по модели полюсов Редже для случая обмена  $K$ -полюсом Редже.

це 2 приведены результаты этого анализа. Было показано, что в реакции (5) наблюдалось рождение резонансов, распадающихся на частицы  $K$  и  $\bar{K}$ , а именно: резонанс  $\bar{K}\bar{K}$  (1070),  $A_2$  и  $f'$ - мезоны, а в реакции (4) образуется  $A_2^-$ -мезон, распадающийся на  $K^0$  и  $K^-$  частицы.

Анализ спектра эффективных масс  $\bar{K}N$ -комбинаций в реакциях (4) и (5) позволил выделить квазидвухчастичные процессы, связанные с рождением резонанса  $Y^{*0}$  (1520), распадающегося по схемам  $Y^{*0} \rightarrow \bar{K}^0 p$  и  $Y^{*0} \rightarrow p K^-$ . Сечения этих процессов приведены также в таблице 2. Было показано, что, как и в случае реакций (2) и (3), механизм рождения резонансов в  $\bar{K}\bar{K}$ - и  $\bar{K}N$ -системах имеет периферический характер.

Последний раздел главы 4 посвящен исследованию резонансов, образующихся в четырехчастичных конечных состояниях  $\pi^-p$ -взаимодействий  $\pi^-p \rightarrow YK\pi\pi$  и  $\pi^-p \rightarrow K\bar{K}N\pi$  (12).

Анализ спектров эффективных масс комбинаций различных частиц в реакциях



и



показал, что эти реакции характеризуются рождением резонансов, связанных с низко возбужденными состояниями  $\Lambda^0$ -гиперона и  $K^0$ -мезона, а именно с рождением  $Y^*(1385)$  и  $K^*(890)$  резонансов. В таблице 3 приводятся данные о сечениях рождения резонансов с различными зарядовыми состояниями в этих процессах.

В этом же разделе диссертации проводится сравнение экспериментальных данных о сечениях процессов типа  $\pi^-p \rightarrow Y^*K\pi$  и  $\pi^-p \rightarrow YK^*\pi$  с результатами других экспериментов при



Таблица 2

Сечения квазидвухчастичных процессов

Реакции	Сечение $\mu\text{кб}$
$\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K_{890}^{*0} ; K_{890}^{*0} \rightarrow K^0 \pi^0 + K^+ \pi^-$	$67,7 \pm 15,3$
$\Lambda^0 K_{1420}^{*0} ; K_{1420}^{*0} \rightarrow K^0 \pi^0 + K^+ \pi^-$	$34,5 \pm 8,5$
$(K_1^0 K_1^0)_{1070}^+ n$	$10,2 \pm 4,8$
$n + A_2^0 ; A_2^0 \rightarrow K_1^0 K_1^0$	$8,7 \pm 3,6$
$n + f_0 ; f_0 \rightarrow K_1^0 K_1^0$	$3,5 \pm 2,1$
$n + f' ; f' \rightarrow K_1^0 K_1^0$	$\leq 1,6 \pm 2,0$
$K^+ Y_{1520}^{*0} ; Y_{1520}^{*0} \rightarrow \bar{K}^0 n$	$2,8 \pm 1,2$
$K^+ Y_{1520}^{*0} ; Y_{1520}^{*0} \rightarrow \rho K^-$	$12,2 \pm 4,9$
$p + A_2^- ; A_2^- \rightarrow K^0 K^-$	$9,3 \pm 3,7$
$Y_{1385}^{*-} K_{890}^{*0} ; Y_{1385}^{*-} \rightarrow \Lambda^0 \pi^- ; K^* \rightarrow K^0 \pi^+$	$4,6 \pm 3,1$
$Y_{1385}^{*0} K_{890}^{*0} ; Y_{1385}^{*0} \rightarrow \Lambda^0 \pi^0 ; K^* \rightarrow K^+ \pi^-$	$4,1 \pm 3,7$

близких значениях энергии первичного  $\pi^-$ -мезона /22,23/. Как видно из рис. 5, наблюдается интересная особенность в поведении сечений всех этих процессов независимо от канала реакции в области первичных импульсов от 3,2 до 3,3 Гэв/с. В диссертации обсуждается возможная интерпретация этой особенности.

В таблице 2 приведены сечения двухчастичных процессов, образующихся в реакциях (6) и (7). Сравнение этих результатов с экспериментами при других энергиях указывает на то, что сечения квазидвухчастичных процессов в реакциях (6) и (7) заметно уменьшаются с увеличением импульса  $\pi^-$ -мезона.

В спектрах эффективных масс  $\Lambda^0 K^0$  и  $\Lambda^0 K^+$ -комбинаций в реакциях (6) и (7) наблюдалась концентрация событий в области эффективных масс  $\approx 1700$  Мэв. Исследования показали, что наблюдаемое отклонение в этой области эффективных масс можно объяснить рождением ( $\Lambda K$ )-резонанса с  $T = 1/2$ , массой 1710 Мэв и шириной  $\Gamma = 220$  Мэв. Сечение процесса, связанного с образованием этого резонанса, оказалось равным  $(32,2 \pm 7,6) \mu\text{кб}$ . В пользу интерпретации этого эффекта как ( $\Lambda K$ )-резонанса (1710), могут служить результаты фазового анализа, выполненного для реакции  $\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^0$  /24/, и показавшие, что наибольший вклад в процесс  $\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^0$  вносит нуклонная изобара  $N_{1/2}^*(1710)$ . Оценки показали, что отношение вероятности распада  $N_{1/2}^*(1710)$  на  $\Lambda K$ -систему ко всем возможным неупругим модам распада составляет величину  $\approx 1,1\%$ .

В §3 четвертой главы диссертации приводятся данные, касающиеся исследования рождения резонансов в  $K\bar{K}$ -,  $\bar{K}N$  и  $K\pi$ -системах в реакциях вида  $\pi^- p \rightarrow K\bar{K}N \pi$ . Результаты исследований приведены в таблице 3.

Основные результаты и выводы диссертации.

1). Проведена большая методическая работа по выделению различных каналов реакций  $\pi^- p$  взаимодействий с образованием странных частиц в пропановой пузырьковой камере ПК-4:

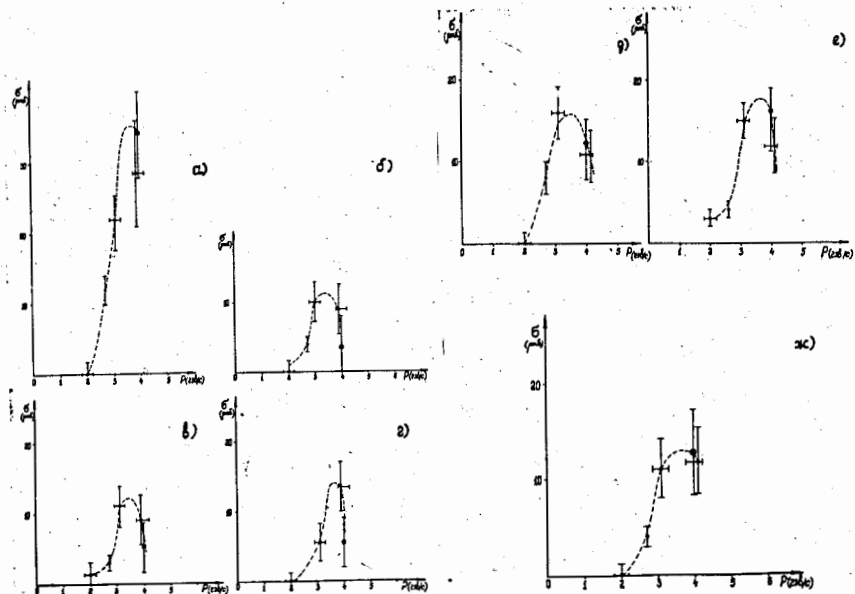


Рис.5. Зависимость эффективных сечений реакций типа  $\pi^- p \rightarrow Y^* K \pi$  и  $\pi^- p \rightarrow Y K^* \pi$  от первичного импульса  $\pi^-$ -мезонов:

а)  $\pi^- p \rightarrow K_{890}^{*0} \Lambda^0 \pi^0$

б)  $\pi^- p \rightarrow Y_{1385}^{*0} K^+ \pi^-$

в)  $\pi^- p \rightarrow Y_{1385}^{*-} K^0 \pi^+$

г)  $\pi^- p \rightarrow K_{890}^{*+} \Lambda^0 \pi^-$

д)  $\pi^- p \rightarrow K_{890}^{*+} \Lambda^0 \pi^-$

е)  $\pi^- p \rightarrow Y_{1385}^{*-} K^+ \pi^0$

ж)  $\pi^- p \rightarrow Y_{1385}^{*+} K^0 \pi^-$

Таблица 3  
Сечения рождения резонансов с участием странных  
частиц в 4 частичных конечных состояниях

Реакции	Сечение $\mu\text{б}$
$\pi^- p \rightarrow K^0 \pi^- Y_{1385}^{*+}; Y_{1385}^{*+} \rightarrow \Lambda^0 \pi^+$	$15,3 \pm 4,7$
$K^0 \pi^+ Y_{1385}^{*-}; Y_{1385}^{*-} \rightarrow \Lambda^0 \pi^-$	$11,4 \pm 3,8$
$\Lambda^0 \pi^- K_{890}^{*+}; K_{890}^{*+} \rightarrow K^0 \pi^+$	$12,9 \pm 4,2$
$\Lambda^0 K^0 \rho^0; \rho^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$	$\leq 1,1 \pm 3,5$
$\Lambda^0 \pi^0 K_{890}^{*0}; K_{890}^{*0} \rightarrow K^+ \pi^-$	$34,5 \pm 5,9$
$\Delta^0 \pi^- K_{890}^{*+}; K_{890}^{*+} \rightarrow K^+ \pi^0$	$3,4 \pm 4,2$
$K^+ \pi^- Y_{1385}^{*0}; Y_{1385}^{*0} \rightarrow \Lambda^0 \pi^0$	$5,0 \pm 3,5$
$K^+ \pi^0 Y_{1385}^{*-}; Y_{1385}^{*-} \rightarrow \Lambda^0 \pi^-$	$5,4 \pm 3,6$
$K^- \pi^+ Y_{1520}^{*0}; Y_{1520}^{*0} \rightarrow \bar{K}^0 n$	$16,1 \pm 9,2$
$K^+ \pi^- Y_{1520}^{*0}; Y_{1520}^{*0} \rightarrow \bar{K} n$	$13,9 \pm 10,2$
$\pi^- n A_2^+; A_2^+ \rightarrow K^+ \bar{K}^0$	$15,3 \pm 10,4$
$\rho \pi A_2^0; A_2^0 \rightarrow K^0 \bar{K}^0$	$3,4 \pm 1,7$
$K^0 \pi^0 Y_{1520}^{*0}; Y_{1520}^{*0} \rightarrow \rho K^-$	$7,2 \pm 5,4$
$\rho K^- K_{890}^{*0}; K_{890}^{*0} \rightarrow K^0 \pi^0$	$7,0 \pm 6,3$
$(\Lambda K)_{1710} \pi^+ \pi^-$	$32,2 \pm 7,7$

а) выработаны критерии отбора для выделения каналов реакций;

б) показано, что с помощью этих критериев, а также данных ионизационных измерений на следах вторичных заряженных частиц можно однозначно выделить каналы реакций с идентифицированным  $\Lambda^0$ -гипероном в 80% событий, в случае же идентифицированных  $K^0$ -мезонов - в 60% событий двухлучевых  $\pi^-$ -р взаимодействий;

в) оценена примесь дополнительных  $\pi^0$ -мезонов в выделенных каналах реакций.

2). Определены эффективные сечения различных каналов реакций с рождением странных частиц (см. таблицу 1).

3). Проведен анализ двухчастичной реакции  $\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^0$ . Показано, что ход дифференциального сечения этого процесса в зависимости от 4-импульса хорошо описывается двухполюсной моделью Редже, учитывающей вклад  $K^*(890)$  и  $K^*(1420)$  полюсов Редже.

4). Выделены квазидвухчастичные процессы с рождением резонансов со странными частицами. Оценены сечения этих процессов (таблица 2) и показано, что величина сечений уменьшается с увеличением первичного импульса  $\pi^-$ -мезонов.

5). Подробно исследован механизм двухчастичного процесса  $\pi^- p \rightarrow \Lambda^0 K^{*0}$  (890). Проанализированы распадные характеристики резонанса  $K^*(890)$ , определены коэффициенты матрицы плотности и проведено сравнение экспериментальных данных с теоретическими моделями - ОРЕА и моделью полюсов Редже.

6). Изучено рождение резонансов  $K^*(890)$ ,  $K^*(1420)$ ,  $Y^*(1385)$  в реакциях с тремя и четырьмя частицами в конечном состоянии. Показано, что эти резонансы рождаются в периферических взаимодействиях. Оценены сечения рождения указанных выше резонансов (см. таблицу 2 и 3).

7). Исследованы спектры эффективных масс в  $K\bar{K}$  и  $K\bar{N}$  системах. Показано, что в реакциях  $\pi^- p \rightarrow p K^- K^0$  и  $\pi^- p \rightarrow K_1^0 K_1^0 p$

рождаются резонансы  $K\bar{K}$  (1070),  $\Lambda_2^0$ -мезоны,  $f'$ -мезон и  $Y^{*0}$  (1520). Определены сечения рождения этих резонансов.

8). Получено указание на возможное образование резонанса с массой 1710 Мэв и  $\Gamma=220$  Мэв в  $\Lambda K^{\dagger}$ -системе.

9). Проведен анализ зависимости сечений процессов  $\pi^- p \rightarrow Y^* K \pi$  и  $\pi^- p \rightarrow Y K^* \pi$  от импульса первичных  $\pi^-$ -мезонов.

10). Исследованы процессы с рождением резонансов в реакциях вида  $\pi^- p \rightarrow K\bar{K} N \pi$ .

#### Л и т е р а т у р а

1. H. Kanada, T. Matsuoka, T. Suzuki. Suppl. of the Progr. of Theoret. Phys. Extra Number, p.219, 1967.
2. I. D. Jackson. Rev. Mod. Phys., 37, 484, 1965.
3. Chan Hong-Mo. Topical Conf. on HEC of Hadrons, CERN, 68-7, v.I, p.380, 1968.
4. A. Bialas. Topical Conf. on HEC of Hadrons, CERN, 68-7, p.218, 1968.
5. Ван Ган-чан, М.И. Соловьев, Ю.Н. Шкобин. ПТЭ 1,41,1959.
6. Б.П. Банник, Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. Препринт ОИЯИ 2617, Дубна, 1966. ✓
7. Б.П. Банник, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. Препринт ОИЯИ 1-3096, Дубна, 1966. ✓
8. Б.П. Банник, Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. Препринт ОИЯИ Б-1-19528, Дубна, 1967.
9. Б.П. Банник, Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. Препринт ОИЯИ 1-3682, Дубна, 1968. ✓
10. М.Р. Атаян, Ж.К. Карамян, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа. ПТЭ №6, 211, 1968. Препринт ОИЯИ 1-3779, Дубна, 1968. ✓
11. А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа, В. Болдеа, А. Михул, Д. Мумуяну, Т. Понта, С. Фелеа. Препринт ОИЯИ P1-4049, Дубна, 1968. ✓

12. А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Б. Чадраа, А. Михул, Д. Мумуяну, Т. Понта, С. Феlea. Препринт ОИЯИ Р1-4936, Дубна, 1968. ✓
13. Б.П. Банник, Э.Г. Бубелев, Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, Н.Н. Мельникова, Г.Л. Резвая, Б. Чадраа. Международная конференция по физике высоких энергий, 682, Дубна, 1964.
14. E.G.Bubelev, B.Chadraa, Kim Hi In, A.A.Kuznetsov, N.N.Melnikova, G.L.Rezvaya, BV,Boldea, S.Felea, A.Mihul, D.Mumuianu, K.Myklebost. Proc. of the XIII Intern. Conf. on High Energy Phys., 321, 1966.
15. B.P.Bannik, B.Chadraa, Kim Hi In, A.A.Kuznetsov, N.N.Melnikova, V.Boldea, S.Felea, A.Mihul, D.Mumuiani, T.Ponta. The Heidelberg Int. Conf. on Elem. Part., 508, 1967.
16. B.P.Bannik, B.Chadraa, N.N.Melnikova, V.Boldea, S.Felea, A.Mihul, D.Mumuiani, T.Ponta. XIV Int. Conf. on NEP, p. 486, Vienna, 1968.
17. Ким Хи Ин, А.А. Кузнецов, В.В. Миллер. Препринт ОИЯИ 2092, Дубна, 1965.
18. Н.Н. Говорун, В.И. Мороз, Г.Н. Тентюкова, В.Н. Шигаев. Препринт ОИЯИ 10-3627, Дубна, 1967.
19. I.K.Kim. Phys. Rev. Lett., vol. 19, n.18, 1079, 1967.
20. Б.М. Карнаков, А.Б. Кайдалов. ЯФ, т.6, вып. 1, 170, 1968.
21. N.Barash-Smidt, A.Barbaro-Galtieri, L.R.Price, M.Roos, A.H.Rosenfeld et al. UCRL-8030, 1968.
22. D.H.Miller, A.Z.Kovacs, R.McIlwain et al. Phys. Rev., 140, B360, 1965.
23. O.L. Dahl, L.M.Hardy, R.I.Hess, I.Kirz, D.H.Miller. Phys. Rev., 163, N5, 1377, 1967.
24. S.R.Deans, W.G.Holladay, I.E.Rush. XIV Int. Conf. on NEP, p.144, Vienna, 1968.  
C.Lovelace, F.Wagner, I.Iliopoulos. XIV Int. Conf. on NEP, p.469, Vienna, 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел  
11 апреля 1969 года.