

6169

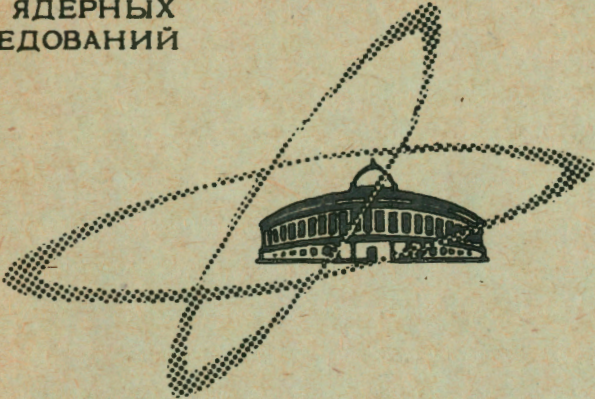
ДФ, 1972, т. 15, №5, с. 959-85  
Phys. Lett. 1972, v. 38B, №6, p. 452-56

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

Экз. чит. зала

P1 - 6164



ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

В.К.Бирулев, А.С.Вовенко, Д.Вестергомби,  
Н.Н.Говорун, Л.Б.Голованов, И.А.Голутвин,  
Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, Ю.В.Заневский,  
И.М.Иванченко, В.Г.Кривохижин, В.В.Кухтин,  
Д.Киш, М.Ф.Лихачев, А.Л.Любимов, В.Л.Мазарский,  
А.А.Митин, Э.Надь, В.Д.Пешехонов, И.А.Савин,  
Ю.И.Саломатин, В.Е.Симонов, Л.В.Сильвестров,  
Д.А.Смолин, Г.Г.Тахтамышев, П.Тодоров, Л.Урбан,  
Н.Г.Фадеев

ТРАНСМИССИОННАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ  
НЕЙТРАЛЬНЫХ К-МЕЗОНОВ НА ВОДОРОДЕ  
В ОБЛАСТИ ИМПУЛЬСОВ 14-42 ГЭВ/С

1971

В.К.Бирулев, А.С.Вовенко, Д.Вестергомби,  
Н.Н.Говорун, Л.Б.Голованов, И.А.Голутвин,  
Т.С.Григалашвили, Б.Н.Гуськов, Ю.В.Заневский,  
И.М.Иванченко, В.Г.Кривохижин, В.В.Кухтин,  
Д.Киш, М.Ф.Лихачев, А.Л.Любимов, В.Л.Мазарский,  
А.А.Митин, Э.Надь, В.Д.Пешехонов, И.А.Савин,  
Ю.И.Саломатин, В.Е.Симонов, Л.В.Сильвестров,  
Д.А.Смолин, Г.Г.Тахтамышев, П.Тодоров, Л.Урбан,  
Н.Г.Фадеев

ТРАНСМИССИОННАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ  
НЕЙТРАЛЬНЫХ К-МЕЗОНОВ НА ВОДОРОДЕ  
В ОБЛАСТИ ИМПУЛЬСОВ 14-42 ГЭВ/С

*Направлено в ЯФ и Physics Letters*



Бирулев В.К., Вовенко А.С., Вестергомби Д., Говорун Н.Н., P1-6164  
 Голованов Л.Б., Голутвин И.А., Григалашвили Т.С.,  
 Гуськов Б.Н., Заневский Ю.В., Иванченко И.М., Кривохижин В.Г.,  
 Кухтин В.В., Киш Д., Лихачев М.Ф., Любимов А.Л.,  
 Мазарский В.Л., Митин А.А., Надь Э., Пешехонов В.Д.,  
 Савин И.А., Саломатин Ю.И., Симонов В.Е., Сильвестров Л.В.,  
 Смолин Д.А., Тахтамышев Г.Г., Тодоров П., Урбан Л.,  
 Фадеев Н.Г.

Трансмиссионная регенерация нейтральных  $K$ -мезонов на  
 водороде в области импульсов 14-42 Гэв/с

Измерения амплитуды трансмиссионной регенерации на водороде  
 в указанной области энергий показали, что в соответствии с требования-  
 ми теоремы Померанчука, ее модуль  $|f^\circ - \bar{f}^\circ|/k$  убывает с ростом энер-  
 гии, а фаза - приблизительно постоянна и равна  $\arg(f^\circ - \bar{f}^\circ) = (-118 \pm 13)^\circ$ .

**Препринт Объединенного института ядерных исследований.  
 Дубна, 1971**

Birulev V.K., Fadeev N.G., Golovanov L.B., P1-6164  
 Golutvin I.A., Govorun N.N., Grigalashvili T.S., Gus'kov B.N.,  
 Ivanchenko I.M., Kukhtin V.V., Kish G., Krivokhizhin V.G.,  
 Likhachev M.F., Lyubimov A.L., Mazarsky V.L., Mitin A.A.,  
 Nagy E., Peshekhonorov V.D., Salomatin Yu.I., Savin I.A.,  
 Sil'vestrov L.V., Simonov V.E., Smolin D.A., Takhtamyshev G.G.,  
 Todorov P., Urban L., Vestergombi G., Vovenko A.S.,  
 Zanevsky Yu.V.

Transmission Regeneration of Neutral  $K$ -Mesons on  
 Hydrogen in the Momentum Region of 14+42 GeV/c

The measurements of the transmission regeneration amplitude  
 on hydrogen in the momentum region of 14+ 42 GeV/c indicate  
 that in accordance with the Pomeranchuk theorem its magnitude  
 $|f^\circ - \bar{f}^\circ|/k$  decrease with energy increase and the phase is  
 approximately constant and equal to  $\arg(f^\circ - \bar{f}^\circ) = (-118 \pm 13)^\circ$ .

**Preprint. Joint Institute for Nuclear Research.  
 Dubna, 1971**

Исследование трансмиссионной регенерации  $K_L^\circ - K_S^\circ$  на водороде  
 при высоких энергиях имеет фундаментальное значение для физики силь-  
 ных взаимодействий, так как оно позволяет изучить энергетическое  
 поведение разности амплитуд упругого рассеяния вперед  $K^\circ$  и  $\bar{K}^\circ$  на  
 протонах  $^{1-3/}$   $[f^\circ(p) - \bar{f}^\circ(p)] \equiv f_{21}^\circ(p) \equiv |f_{21}^\circ(p)| \exp[i\phi_{21}^\circ(p)]$ .  
 Полученные при этом результаты могут быть использованы для крити-  
 ческой проверки основных теоретических моделей  $^{8+13/}$ .

Как хорошо известно, интенсивность трансмиссионной регенерации  
 определяется коэффициентом  $\rho(p) \equiv |\rho(p)| \exp[i\phi_\rho(p)]$ , который связан  
 с  $f_{21}^\circ(p)$  простым соотношением  $^{4/}$ . Экспериментально  $\rho(p)$  можно полу-  
 чить из распределения по собственному времени  $t$  интенсивности  
 $\pi^+ \pi^-$ -распадов  $K_L^\circ$  и регенерированных  $K_S^\circ$ , происходящих в пространстве  
 за водородной мишенью, помещенной в пучок  $K_L^\circ$ . Это распределение  
 имеет вид  $^{5+7/}$ :

$$\frac{d^2 N}{dp dt}(p, t) = S(p) \cdot \epsilon(p, t) \cdot M_H \cdot W_{2\pi} [|\rho(p)|^2 e^{-\Gamma_S t} +$$

$$+ |\eta_{+-}|^2 e^{-\Gamma_L t} + 2|\rho(p)| \cdot |\eta_{+-}| \cdot e^{-\frac{\Gamma_L + \Gamma_S}{2} t} \cdot \cos(\delta t + \phi_\rho(p) - \Phi_{+-})], \quad (1)$$

где все величины, кроме искоемых  $|\rho(p)|$  и  $\phi_\rho(p)$  либо известны /25/ ( $\Gamma_L, \Gamma_S, \delta$  - ширины и разность масс  $K_L^0$  и  $K_S^0$ ,  $|\eta_{+-}|, \Phi_{+-}$ ,  $W_{2\pi}$  - параметры нарушения  $CP$  в распадах  $K_L^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$  и их доля среди всех распадов  $K_L^0$ ), либо могут быть определены независимо в том же эксперименте ( $S(p)$  - спектр падающих  $K_L^0$ ,  $\epsilon(p,t)$  - эффективность регистрации установкой  $K^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$ -распадов,  $M_H$  - число прошедших сквозь мишень  $K_L^0$ , монитор).

Таким образом, определив  $|\rho(p)|$  и  $\phi_\rho(p)$ , можно найти одновременно действительную и мнимую части  $f_\rho^0(p)$  и проследить их энергетическую зависимость. Используя затем оптическую теорему, можно связать мнимую часть  $f_{21}^0(p)$  с разностью полных сечений взаимодействий  $K^0$  и  $\bar{K}^0$  на протонах и проверить выполнимость теоремы Померанчука /26/.

Настоящий эксперимент выполняется с помощью магнитного искрового спектрометра /16/ (рис. 1) на ускорителе 70 Гэв в Серпухове. Регенерация  $K_L^0 - K_S^0$  происходит в 3-метровой жидководородной мишени. Установка регистрирует распады  $K_{L,S}^0 (V^0)$  на две заряженные частицы, возникающие в объеме длиной  $\approx 6$  м за счётчиком антисовпадений. Информация о событиях принимается вычислительной машиной БЭСМ-3М и записывается на магнитные ленты. Измерения осуществляются при периодической смене на пучке полной и пустой мишени.

Данное сообщение основано на 100000 зарегистрированных  $V^0$ -событиях, большую часть которых составляют трехчастичные распады  $K^0_{\mu 3}, K^0_{e 3}$ . Распады  $K_{L,S}^0 \rightarrow \pi^+\pi^-$  находились среди всех  $V^0$ , удовлетворяющих требованиям, чтобы  $m_{\pi\pi}$ -инвариантная масса двух заряженных частиц в предположении, что обе они являются пионами, - была близкой к массе каона, а угол рассеяния  $\Theta$  между суммарным вектором-импульсом двух распадных частиц и направлением полета падающего  $K_L^0$  был близок к нулю.

Распределения  $V^0$ -событий по  $m_{\pi\pi}$  и  $\Theta^2$  иллюстрирующие процедуру отбора  $K_{2\pi}^0$ -распадов, представлены ниже. На рис. 2а, где результаты измерений с водородом и без него приведены к одному и тому же потоку  $K_L^0$  видно, что большинство событий с малыми  $\Theta^2$  имеют инвариантную массу, близкую к массе  $K$ -мезона. С другой стороны, события с массой в районе  $498 \text{ Мэв}/c^2$  имеют распределение по  $\Theta^2$  в виде ярко выраженного пика вперед на довольно плоском фоне (рис. 2б).

Для отбора  $K_{2\pi}^0$ -распадов применялись критерии 1)  $\Theta^2 \leq 0,6 \text{ мрад}^2$  и 2)  $491 \leq m_{\pi\pi} \leq 505 \text{ Мэв}/c^2$ , которые были установлены ранее /16/. Обоим критериям удовлетворили 2640 и 450 событий, полученных с водородом и с пустой мишенью соответственно.

Для изучения энергетической зависимости  $f^0(p)$  необходимо получить экспериментальные распределения по  $t$  интенсивности  $\pi^+\pi^-$ -распадов  $K^0$  разных импульсов и фитировать их функцией (1). Эти распределения были получены для шести энергетических интервалов, по которым были распределены отобранные  $V^0$ -события с импульсами от 14 до 42 Гэв/с. Пять первых интервалов имели ширину  $\Delta p = \pm 2$  Гэв/с, а последний -  $\pm 4$  Гэв/с. Внутри каждого  $p$ -интервала события распределялись по интервалам  $t$  с шагом  $\Delta t = 5 \cdot 10^{-11}$  сек, начиная с  $t = 0$  на конце мишени.

Распределение по  $(p, t)$ -интервалам  $V^0$ -события содержали фон от трехчастичных распадов, который необходимо было вычесть для определения чистого числа  $K_{2\pi}^0$ -распадов. Фон от распадов  $K_{\mu 3}^0$  был вычтен с помощью детектора мюонов. Оставшийся фон фитировался прямой линией в распределениях  $V^0$  по  $\Theta^2$  для области  $0,6 < \Theta^2 \leq 4 \text{ мрад}^2$  и вычитался из области пика с помощью экстраполяции. После вычитания фона во всех шести  $t$ -распределениях осталось 1850 событий, полученных в измерениях с водородом. Полное число чистых  $K_{2\pi}^0$ -распадов, наблюденных с пустой мишенью, оказалось равным 242.

Для фитирования полученных  $t$ -распределений функцией типа (1) необходимо знать  $\epsilon(p, t)$ ,  $S(p)$  и  $M_H$ . Эффективность  $\epsilon(p, t)$ , а также эффективности регистрации всех других мод распада  $K_L^0$ , была вычислена методом Монте-Карло.

Спектр  $S(p)$  был восстановлен по распадам  $K_{\mu 3}^0$  и  $K_{\pi 3}^0$  обычным методом /17, 18/ путем сравнения экспериментальных и генерированных методом Монте-Карло "истинных" и "ложных" энергий.

Восстановленный спектр, выраженный в числе прошедших сквозь регенератор  $K_L^0$ , представлен на рис. 3. Его форма согласуется с кривой, рассчитанной по модели Триллинга /19/. Полученный спектр сравнивался с непосредственно определенным по распадам  $K_L^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ .

Вычисления эффективностей и спектра были проведены путем сравнения и согласования различных экспериментальных и генерированных методом Монте-Карло распределений. В частности, сравнивались спектры вторичных частиц из  $K_{\mu 3}^0$ -распадов, а также распределения по времени числа распадов  $K_L^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ . Из последних распределений был определен параметр  $|\eta_{+-}| = (1,89 \pm 0,15) \cdot 10^{-3}$  (см. рис. 4а). Эта величина, полученная для интервала импульсов 14,42 Гэв/с, согласуется с измеренной ранее при энергиях до 10 Гэв /25/ и является дальнейшим экспериментальным подтверждением независимости  $|\eta_{+-}|$  от энергии.

Знание спектра и эффективностей регистрации различных мод распада позволило определить поток  $K_L^0$  по числу зарегистрированных  $K_{\mu 3}^0$  -  $M_H = (1,07 \pm 0,05) \cdot 10^9$ , - а также отношение потоков при измерениях с водородом и без него  $(3,5 \pm 0,06)$ .

Фитирование экспериментальных  $t$ -распределений интенсивности распадов  $K_{L,S}^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$  осуществлялось методом наименьших квадратов /20/.

Для проверки устойчивости физических результатов фитирование данных проводилось двумя методами: без учета и с учетом измерений с пустой мишенью. В последнем случае, в принципе, отношения чисел собы-

тий, наблюдаемых с водородом и без него, можно представить функцией типа (1), не содержащей  $S(p)$  и  $\epsilon(p, t)$ . Оба метода дали согласующиеся результаты.

Различалось несколько вариантов фитирования данных формулой (1). Вначале искомые параметры  $|\rho(p)|$  и  $\phi_p(p)$  оставались полностью свободными, а  $M_H$  варьировался (всегда) в ограниченных пределах  $\pm 20\%$  от найденной величины. Полученные таким образом наилучшие значения  $|\rho(p)|$  и  $\phi_p(p)$  оказались независимыми друг от друга (с малыми корреляциями) в области 14,30 Гэв/с, причем фаза  $\phi_p(p)$  в пределах ошибок была постоянна. При больших энергиях, от 30 до 42 Гэв/с, вследствие малости числа событий и недостаточной длины распадного объема корреляции между  $|\rho(p)|$  и  $\phi_p(p)$ , а вместе с ними и ошибки сильно возрастали. Продолжение эксперимента с увеличенным до  $\approx 9$  м распадным объемом, по-видимому, позволит уменьшить эти корреляции.

Полученные на этом этапе значения  $|f_{21}^0(p)|$  и  $\phi_{21}^0(p)$  согласуются с сообщенными ранее предварительными данными /14, 15/.

Для уменьшения корреляций между  $|\rho(p)|$  и  $\phi_p(p)$  во всем интервале энергий было сделано несколько предположений об определенной энергетической зависимости фазы регенерации. Оказалось, что в пределах экспериментальных ошибок величину  $\phi_p(p)$  можно считать не зависящей от энергии.

Поэтому в дальнейшем при фитировании предполагалось, что  $|\rho(p)|$  - свободный параметр, а  $\phi_p$  - общая для всех шести энергетических интервалов фаза.

Экспериментальное распределение интенсивности  $\pi^+ \pi^-$ -распадов и вид функции (1) наилучшим образом его описывающей, представлены на рис. 4б. Полученные по результатам фитирования величины  $\phi_{21}^0 = (-118 \pm 13)^\circ$ ,  $|f_{21}^0(p)|/k$  и  $\Delta\sigma(p) = |\sigma_T(K^0 p) - \sigma_T(K^+ p)|$  приведены на

рис. 5, откуда видно, что две последние из них уменьшаются с увеличением импульса  $K_L^0$ .

Представляет интерес сравнить полученные данные с другими имеющимися в литературе и с некоторыми теоретическими моделями регенерации.

1. В работе <sup>/1/</sup> было описано поведение  $KN$ -амплитуд в функции энергии на основе теории комплексных моментов (ТКМ) с учетом ветвлений для случаев выполнения ( $\Delta\sigma(\infty)=0$ ) и возможного нарушения ( $\Delta\sigma(\infty)\neq 0$ ) теоремы Померанчука. Наилучший фит экспериментальных данных, проведенный в <sup>/11/</sup>, давал  $\Delta\sigma(\infty) = 0,54$  мб. Сравнение наших данных с этими вычислениями показано на рис. 5а. Полученная нами величина  $\phi_{21}^0$  в пределах ошибки согласуется с фазой, предсказанной для случая выполнения теоремы Померанчука ( $-130^\circ$ ), и на две стандартных ошибки отличается от случая ее нарушения, при котором  $\Delta\sigma(\infty) = 0,54$  мб. В пределах одного стандартного отклонения наши данные не исключают нарушения теоремы, при котором  $\Delta\sigma(\infty) \leq 0,4$  мб.

2. В работе <sup>/10/</sup> амплитуда регенерации была вычислена на основе дисперсионных соотношений. Здесь также рассматривался случай нарушения теоремы Померанчука. При этом экспериментальные данные по полным сечениям  $KN$ -взаимодействий аппроксимировались формулами, которые давали  $\Delta\sigma(\infty) = 2,2$  мб. Результаты вычислений представлены на рис. 5б, откуда видно, что по измерениям как фазы, так и модуля амплитуды регенерации наши данные исключают использованную аппроксимацию, а вместе с ней и соответствующую степень нарушения теоремы Померанчука.

3. Дисперсионные соотношения <sup>/10/</sup>, а также ряд ТКМ-моделей <sup>/12,13/</sup> предсказывают медленное изменение фазы регенерации на протоне с увеличением энергии без нарушения теоремы Померанчука. Совокупность имеющихся данных (см. рис. 5б) не противоречит таким предсказаниям.

4. Наши данные по  $\Delta\sigma(p)$  представленные на рис. 5а, показывают, что разность полных сечений взаимодействий  $K^0$  и  $\bar{K}^0$  на протонах в области  $10+42$  Гэв/с убывает с ростом энергии по закону, близкому к  $\Delta\sigma(p) \approx p^{-0,5}$ , предсказываемому простыми ТКМ-моделями <sup>/11/</sup>. Имеющиеся в этой области данные по полным сечениям  $K^+p$  и  $K^-p$ -взаимодействий изотопически сопряженных  $K^0p$  и  $\bar{K}^0p$  согласуются с нашими, но имеют значительно большие экспериментальные ошибки.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность А.М. Балдину, А.А. Логунову, Р.М. Суляеву, Ю.Д. Прокошкину за постоянный интерес к работе и поддержку.

#### Л и т е р а т у р а

1. А.С. Вовенко, Л.Б. Голованов, И.А. Голутвин, Б.Н. Гуськов, В.Г. Кривожилин, М.Ф. Лихачев, А.Л. Любимов, В.Л. Мазарский, Э.О. Оконов, И.А. Савин, Г.Г. Тахтамышев. Депонированное сообщение ОИЯИ, Б2-1-5362, Дубна, 1970.
2. Э.О. Оконов. Препринт ОИЯИ, P1-3788, Дубна, 1968.
3. K. Winter. Vorschlag zum Bau eines 40 GeV Photonensynchrotrons, Kernforschungszentrum Karlsruhe Institut für Experimentelle Kernphysik, Juli, 1967, S. 1-22.
4. R.H. Good, R.P. Matsen, F. Muller, O. Piccioni, W.M. Powell, H.S. White, W.B. Fowler, R.W. Birge. Phys. Rev., 124, 1223 (1961).
5. V.L. Lyuboshitz, E.O. Okonov, M.I. Podgoretsky, Wu Tsun-Fan. Preprint JINR, D-1926, Dubna, 1965.

6. M. Bott-Bodenhausen, X. De Bouard, D. G. Cassel, D. Dekkers, R. Felst, R. Mermod, I. Savin, P. Scharff, M. Vivargent, T. R. Willits, K. Winter. Phys. Lett., 20, 212 (1966).
7. C. Alff-Steinberger, W. Heuer, K. Kleinknecht, C. Rubbia, A. Scribano, J. Steinberger, J. J. Tannenbaum, K. Tittel. Phys. Letters, 20, 207 (1966).
8. M. Lusignoli, M. Restignoli, G. Violini. Nuovo Cim., 45A, 792 (1966); Phys. Lett., 24B, 296 (1967).
9. И. Г. Азнаурян, Л. Д. Соловьев. ЯФ, 12, 638 (1970).
10. М. Е. Вишнеvский, Н. Д. Галанина, Н. Н. Николаев, В. И. Чистилин. Препринт ИТЭФ №815, 1970.
11. В. И. Лисин, С. Т. Сухоруков, К. А. Тер-Мартиросян. Препринт ИТЭФ, №871, 1971.
12. V. Barger, R. Phillips. Phys. Lett., 33B, 425 (1970).
13. G. V. Dass, C. Michael, R. Phillips. Nucl. Phys., B9, 549 (1969).
14. З. В. Борисовская, А. С. Вовенко и др. Доклад на XV Международной конференции по физике высоких энергий, Киев, 1970.
15. J. V. Allaby. Rapporteur Talk at the XV Int. Conf. on High Energy Phys., Kiev, 1970.
16. С. Г. Базиладзе, Т. В. Беспалова и др. Сообщение ОИЯИ, P1-5361, Дубна, 1970.
17. Г. Г. Тахтамышев. Препринт ОИЯИ, 2543, Дубна, 1966.
18. A. Bohm, P. Darriulat, C. Grosso, V. Kaftanov, K. Kleinknecht, H. Lynch, C. Rubbia, H. Ticho, K. Tittel. Nucl. Phys., 9B, 606 (1969).
19. G. Trilling. UCID, 10148, 2.5. 1966.
20. С. Н. Соколов, И. Н. Силян. Препринт ОИЯИ, Д-810, Дубна, 1961.
21. P. Darriulat, C. Grosso, M. Holder, J. Pilcher, E. Radermacher, C. Rubbia, M. Scire, A. Stande, K. Tittel. Phys. Letters, 33B, 433 (1970).
22. C. Buchanan, D. Drickey, F. Rudnick, P. Shepard, D. Stock, H. Ticho, C. Chien, B. Cox, L. Ettlenger, L. Resvanis, R. Zdanis, E. Dally, P. Innocenti, E. Seppi. Contribution to XVth Int. Conf. on High Energy Phys., Kiev, 1970.

23. A. Brody, W. Johnson, B. Kehoe, D. Leith, J. Loos, G. Luste, K. Moriyasu, B. Shen, W. Smart, F. Winkelmann, R. Yamartino. Phys. Rev. Lett., 26, 1050 (1970).
24. K. J. Foley, R. S. Jones, S. J. Lindenbaum, W. A. Love, S. Ozaki, E. D. Platner, C. A. Quarles, E. H. Willen. Phys. Rev., 181, 5, 1775 (1969).
25. Review of Particle Properties. Phys. Letters, 33B, 1 (1970).

Рукопись поступила в издательский отдел  
14 декабря 1971 года.

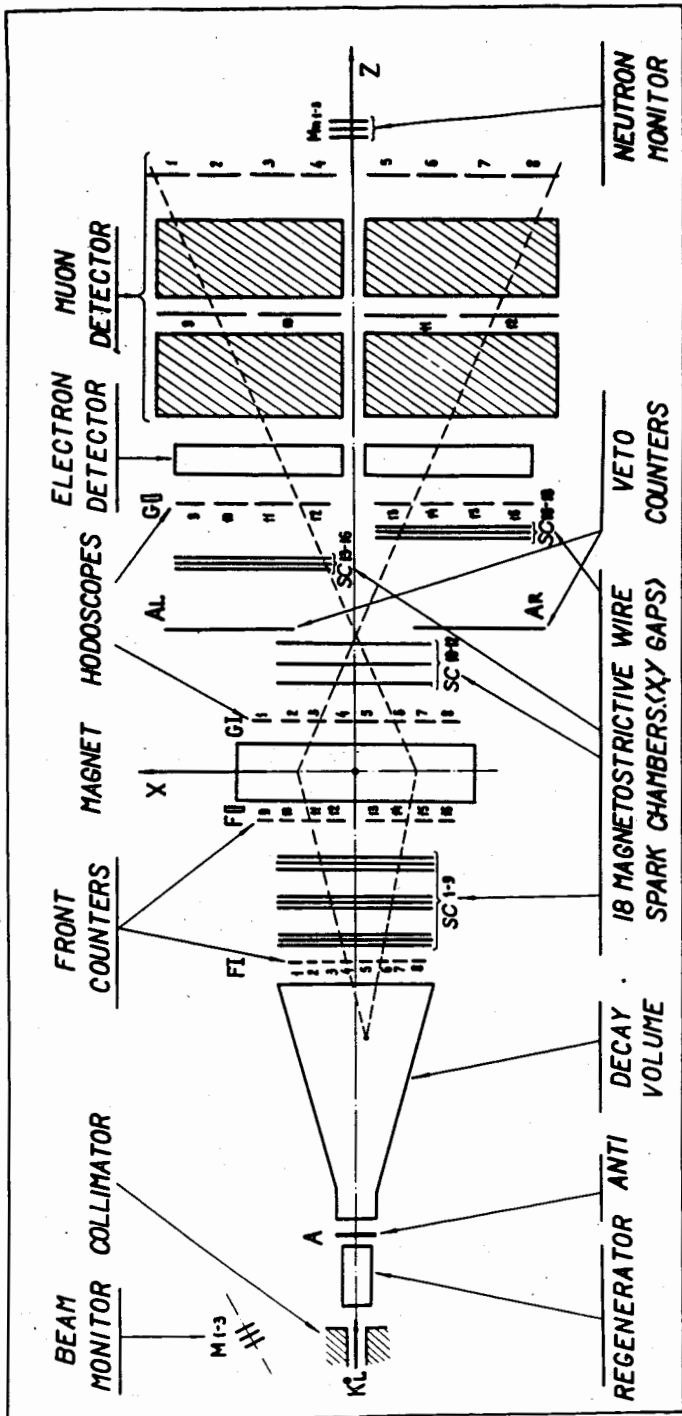


Рис. 1. Схема спектрометра.

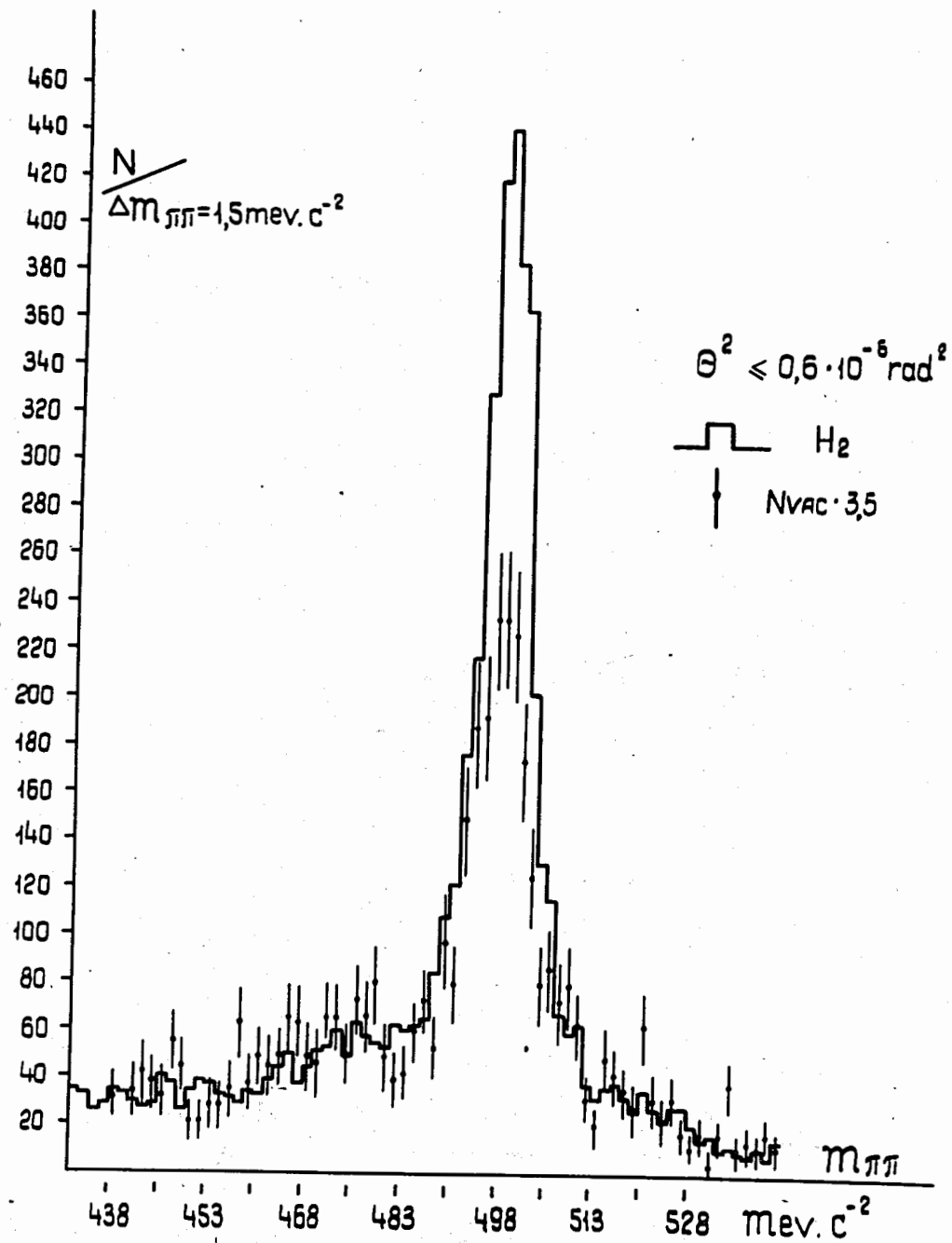


Рис. 2 (а). Распределение  $V^0$ -событий по инвариантной массе.



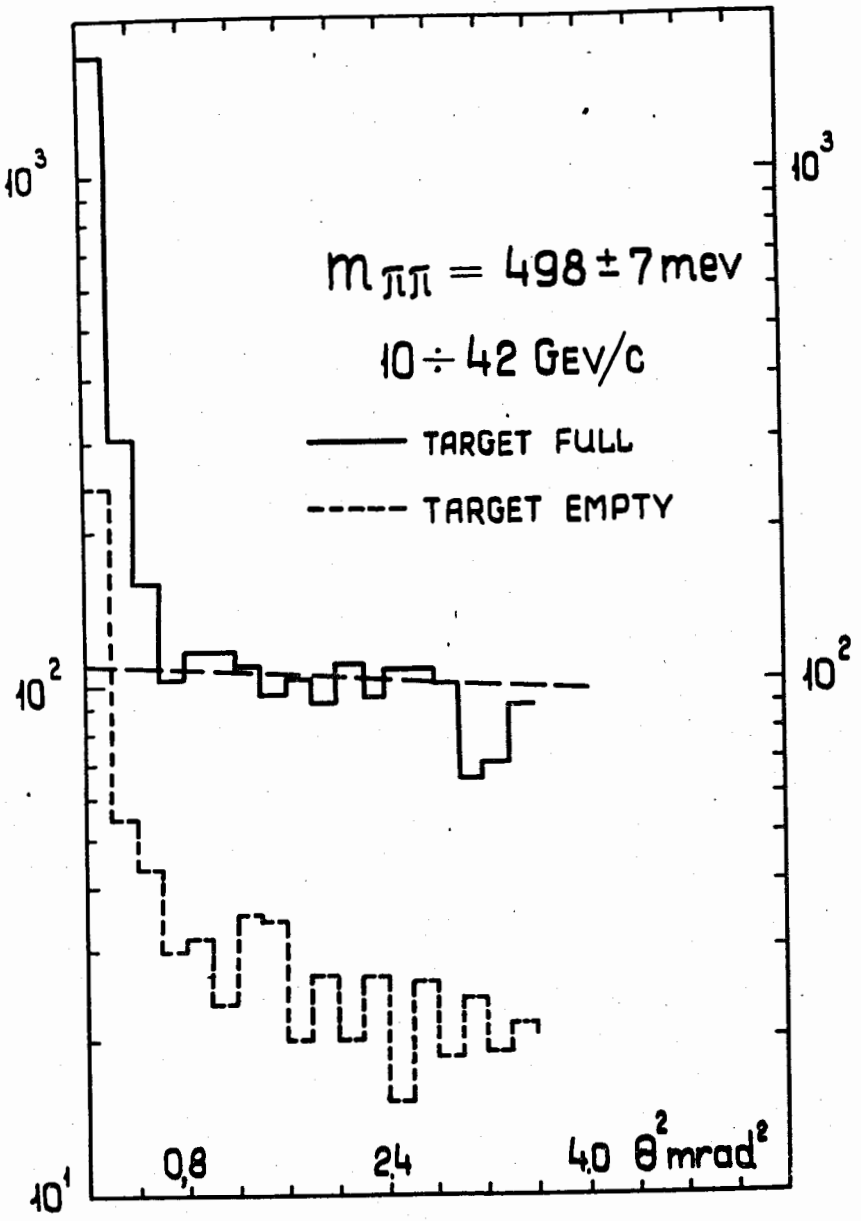


Рис. 2 (б). Распределение  $V^0$ -событий по углу рассеяния.  
14

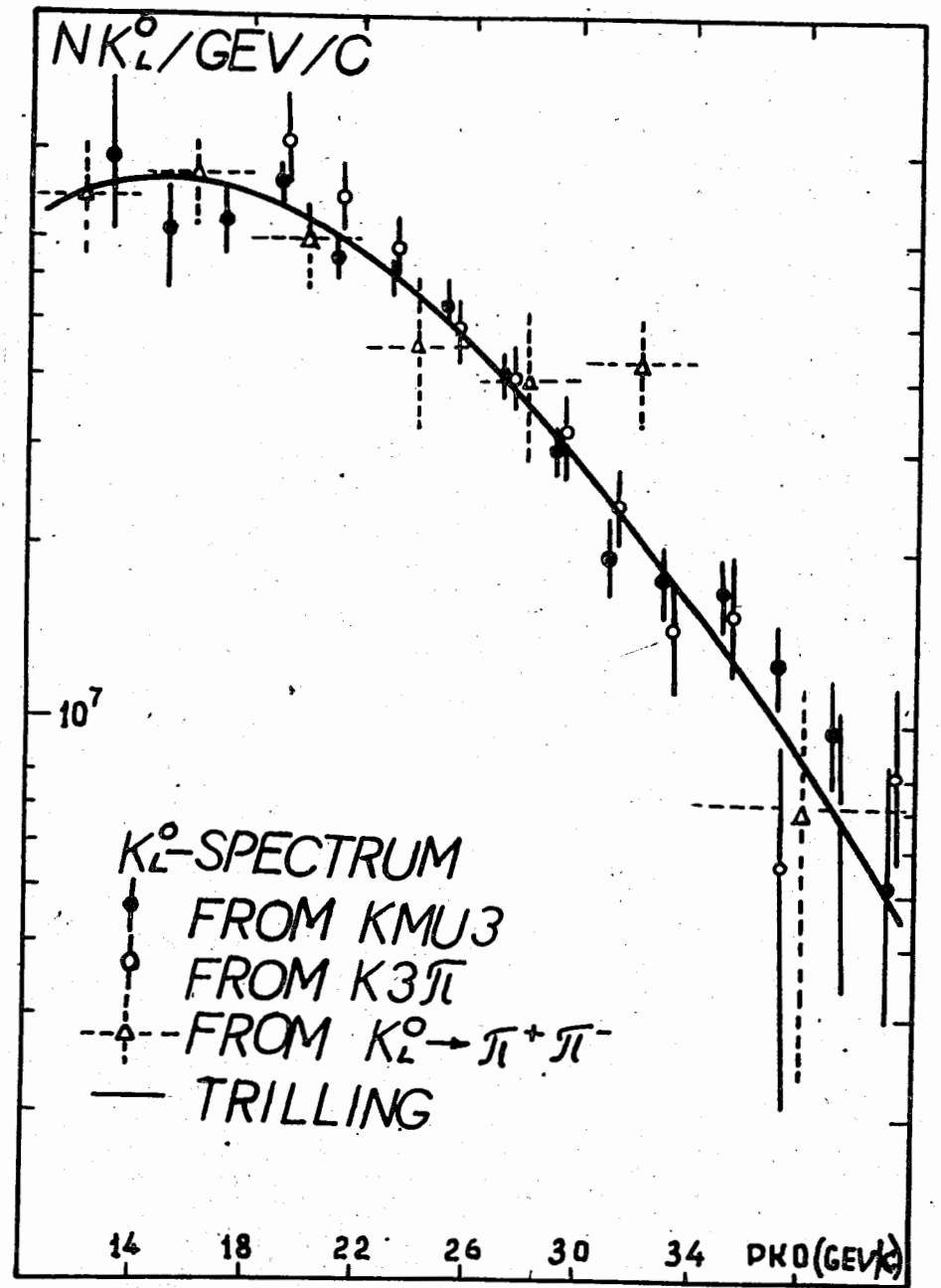
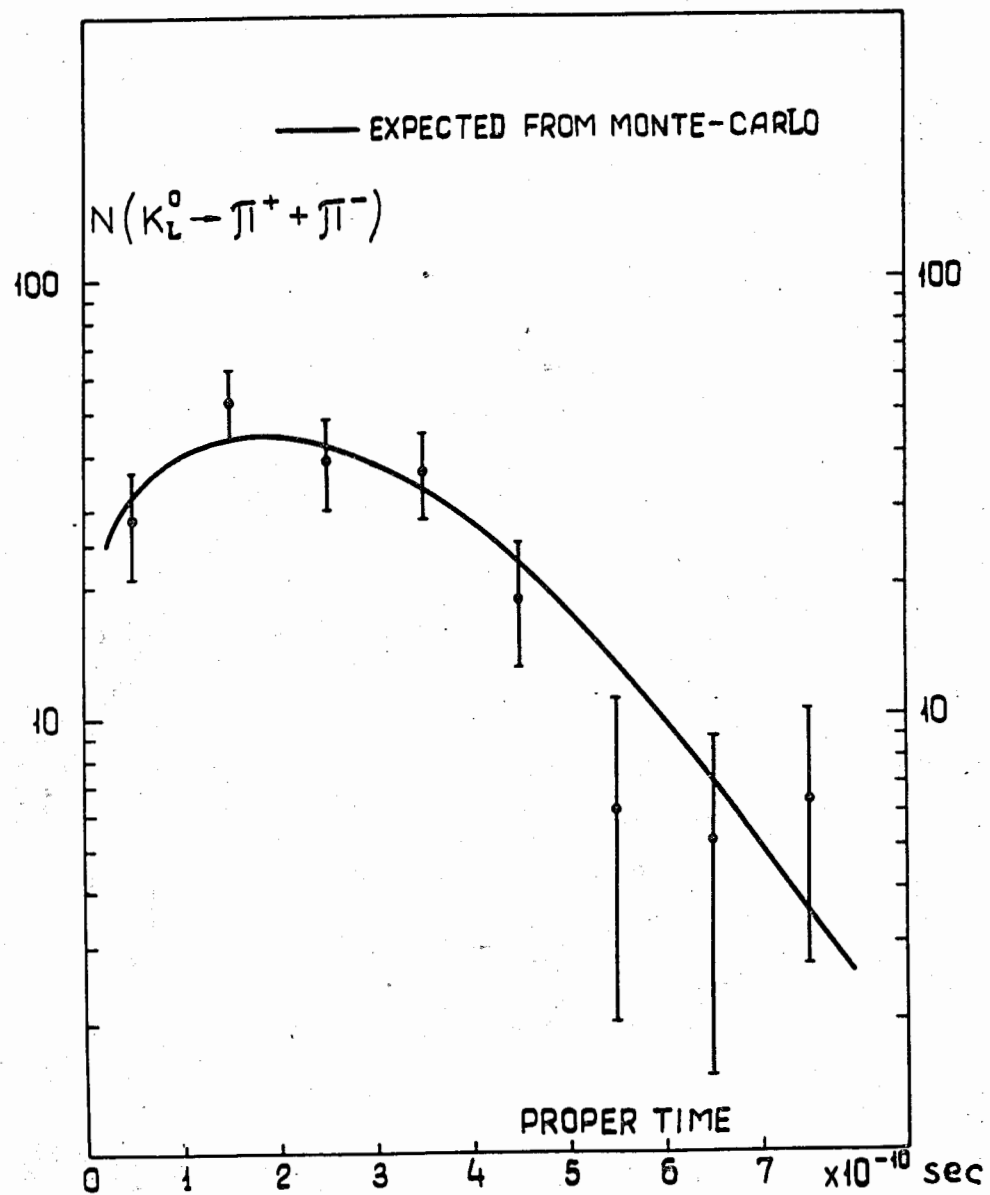
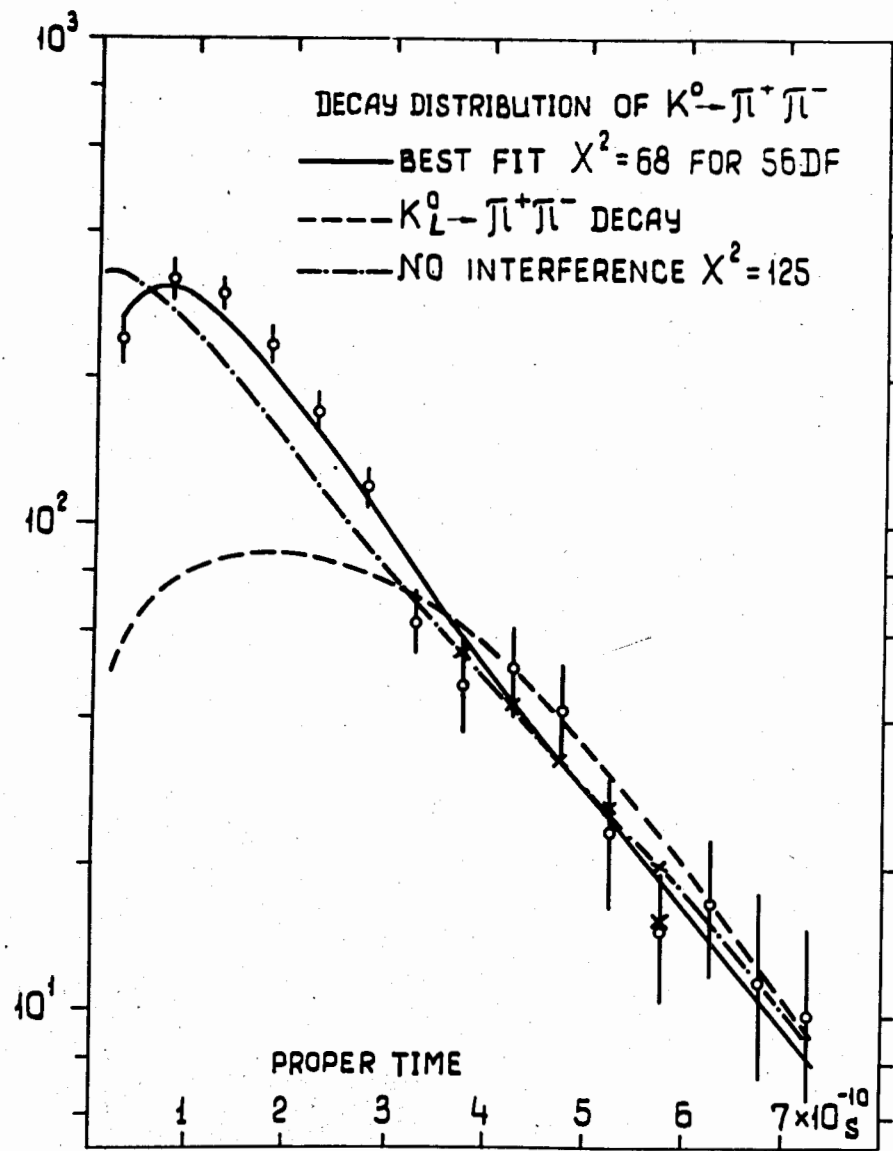


Рис. 3. Спектр прошедших сквозь мишень  $K_L^0$ , реконструированный по различным модам распада.

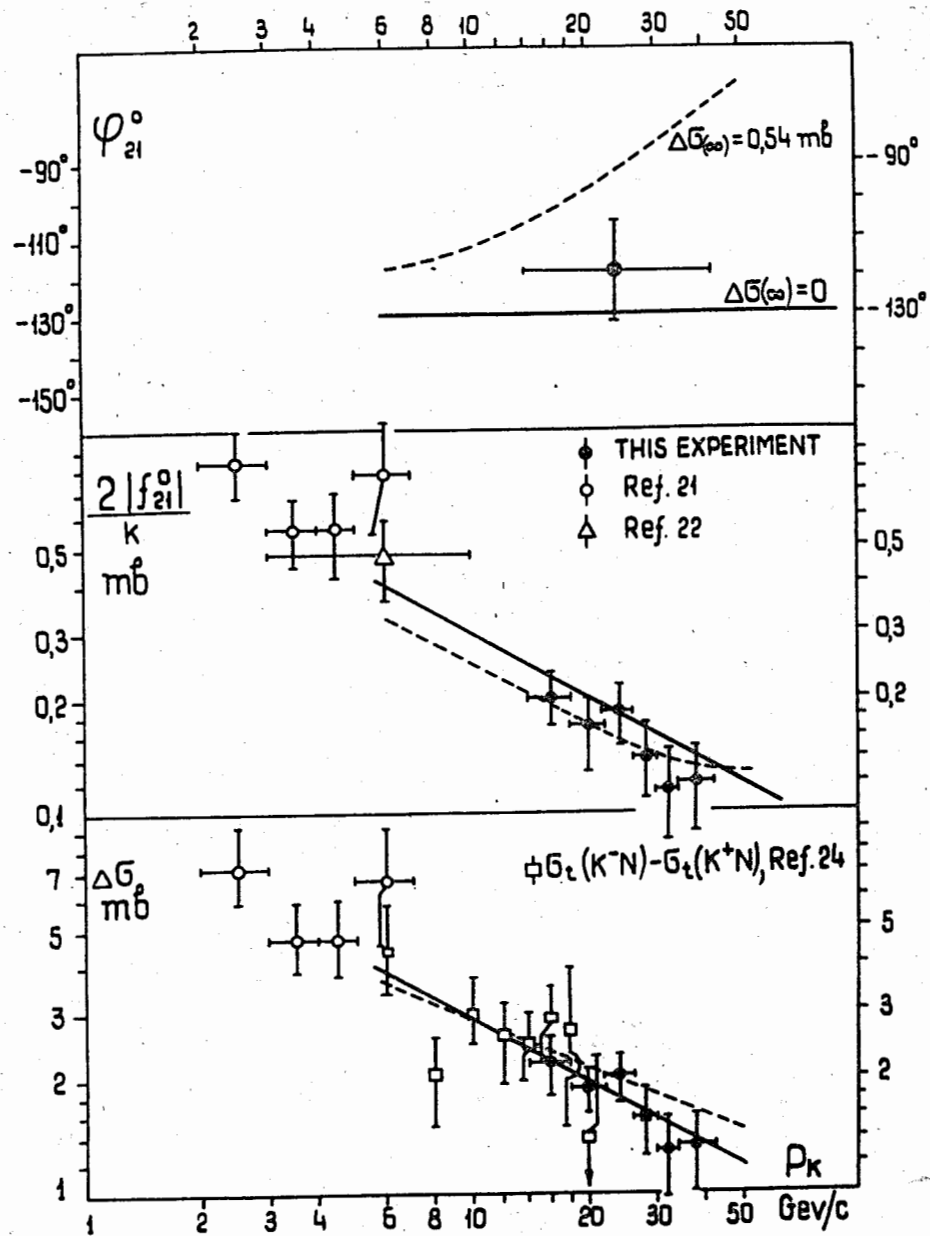


(a)

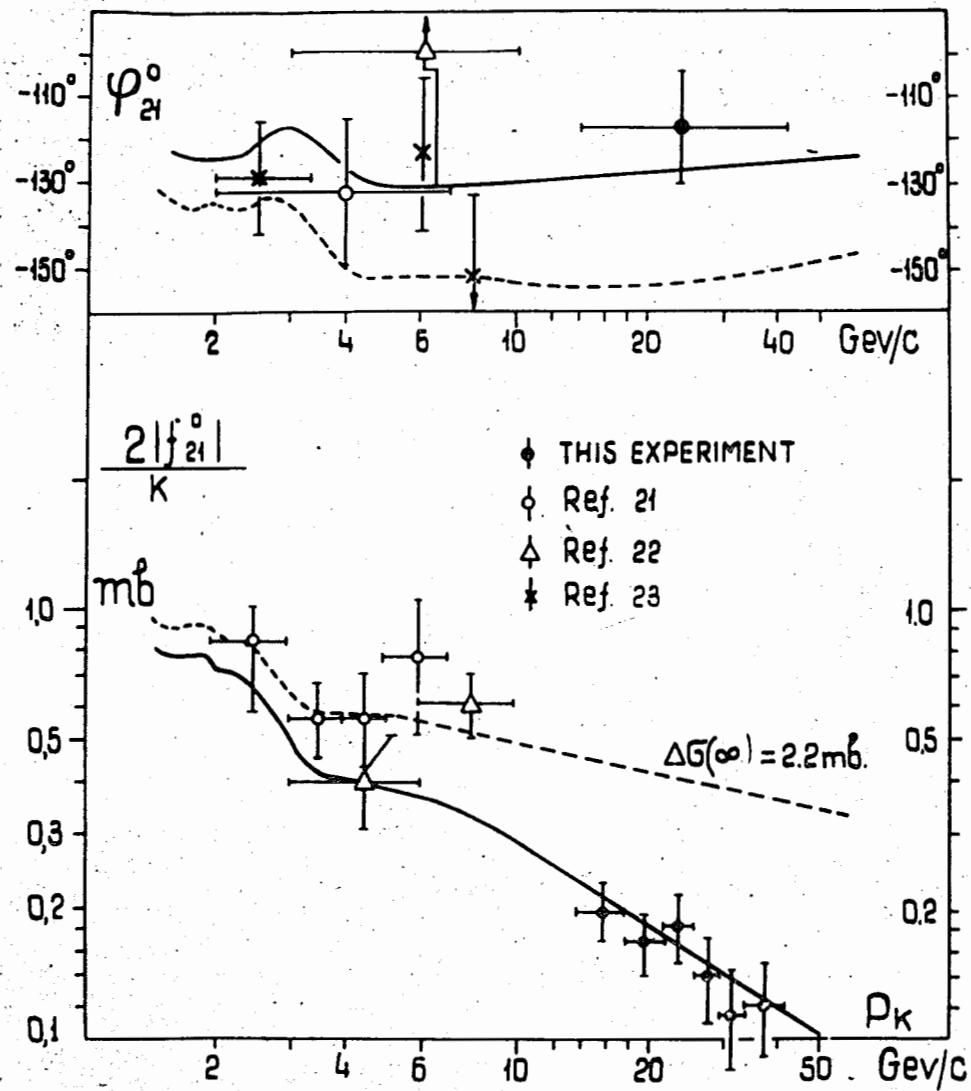


(б)

Рис. 4. Распределение по собственному времени числа распадов  $K_{L,S}^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ , полученных при измерениях без водорода (а) и с водородом (б).



(a)



(б)

Рис. 5. Результаты измерения модуля и фазы амплитуды регенерации и сравнение их с вычислениями по теории комплексных моментов (а) и дисперсионным соотношениям (б). Сплошная кривая - случай выполнения теоремы Померанчука, пунктир - нарушение теоремы Померанчука.