

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

И Ф В Э 80-22

ОЭИЯК SERP-E-77

М.С.Левяцкий, А.М.Моисеев, С.Г.Силинская,  
В.В.Бабинцев, Д.И.Паталаха, С.В.Чекулаев,  
Дж.Мак-Ноттон

СЕЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ КАНАЛОВ  
С ОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОЙ ЧАСТИЦЕЙ  
В  $K^-$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 32 ГэВ/с

М.С.Левцкий, А.М.Моксеев, С.Г.Салинская,  
В.В.Бабинцев, Д.И.Паталаха, С.В.Челулаев,  
Дж.Мак-Ноттон\*)

СЕЧЕНИЯ ОСНОВНЫХ КАНАЛОВ  
С ОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОЙ ЧАСТИЦЕЙ  
В  $K^-$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 32 ГэВ/с

Направлено в  
Zeitschrift für  
Physik C.

---

\*) Постоянный адрес: Институт физики высоких энергий Австрийской  
АН, Вена, Австрия.

Аннотация.

Левинский М.С., Моисеев А.М., Силинская С.Г., Бабинцев В.В., Паталяха Д.И., Чекулаев С.В., Дж.Мак-Наughton.

Сечения основных каналов с одной нейтральной частицей в  $K^+p$ -взаимодействиях при 32 ГэВ/с. Серпухов, 1980.  
20 стр. с рис. (ИФВЭ ОЭИПК 80-22, SERP-E-77).  
Библиогр. 8.

В статье приведены результаты методических исследований по выделению каналов с одной нейтральной частицей в  $K^+p$ -взаимодействиях при 32 ГэВ/с. Получены оценки сечений реакций с  $\pi^0$ ,  $K^0_{\text{невид}}$  и  $n$  и приведена их зависимость от энергии.

Abstract

Levitski M.S., Moiseev A.M., Silinskaya S.G., Babintsev V.V., Patalakha D.I.,  
Chekulayev S.V., J. Mac-Naughton.

Cross Sections of Channels with one Neutral Particle in 32 GeV  $K^+p$  Interactions. Serpukhov, 1980.  
p. 20. (ИФВЭ 80-22, SERP-E-77).  
Refs. 8

In this paper the results of a methodical investigation of the separation of channels with one neutral particle in 32 GeV  $K^+p$  interactions are presented. Values of the cross sections for reactions with one  $\pi^0$ ,  $K^0_{\text{unseen}}$  or neutron are obtained, and their energy dependence is shown.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Ряд актуальных проблем в физике высоких энергий связан с изучением конечных состояний с одной нейтральной частицей<sup>/1,2/</sup>. Возможности выделения таких состояний на основе законов сохранения всегда широко использовались при обработке данных с пузырьковых камер при малых и средних энергиях. Однако в отличие от эксклюзивных реакций, приводящих к конечным состояниям с одними заряженными частицами и выделяемых на основании четырех кинематических условий связи (4с-фит), реакции с одной нерегистрируемой нейтральной частицей выделяются на основании лишь одного условия связи (1с-фит). Поэтому с ростом энергии выделение каналов с одной нейтральной частицей становится все менее надежным из-за увеличения ошибок в определении параметров треков заряженных частиц. В  $K^-p$ -взаимодействиях выделение таких конечных состояний проводилось при энергиях до 16 ГэВ<sup>/2/</sup>.

В экспериментах на камере "Мирабель", проводимых при энергиях >30 ГэВ, выделение 1с-фит состояний (т.е. состояний с одной невидимой нейтральной частицей) заведомо более сложно как из-за более высокого импульса первичных частиц, так и из-за меньшей точности восстано-

ния событий в рабочем объеме камеры, обусловленной ее конструктивными особенностями. Моделирование методических возможностей этой камеры, предпринятое для pp-эксперимента при 60 ГэВ/c<sup>/3/</sup>, показало, что при этой энергии можно выделять только 4с-фит состояния.

В настоящей работе приводятся результаты более детального изучения возможности выделения 1с-фит состояний в K<sup>-</sup>p-эксперименте при 32 ГэВ/с. В процессе обработки этого эксперимента в ИФВЭ в программе GRIND просчитывались как 4с-фит, так и 1с-фит гипотезы для мало-частичных конечных состояний. Для получения несмещенных кинематических параметров заряженных частиц, восстанавливаемых в программе геометрической реконструкции, перед их обчетом по программе GRIND вносились поправки на систематические искажения, определяемые с помощью метода, описанного в работе<sup>/4/</sup>. На основании результатов обчета по GRIND было предпринято выделение следующих эксклюзивных реакций:

$$K^- p \rightarrow K^- p + m(\pi^+ \pi^-) + \pi^0, \quad (1)$$

$$K^- p \rightarrow \overset{\text{вид}}{K^0} p \pi^- + m(\pi^+ \pi^-) + \pi^0, \quad (2)$$

$$K^- p \rightarrow \pi^- p + m(\pi^+ \pi^-) + \overset{\text{невид}}{K^0}, \quad (3)$$

$$K^- p \rightarrow K^- \pi^+ + m(\pi^+ \pi^-) + N, \quad (4)$$

где  $m = 0, 1, 2$ .

Ниже будут изложены некоторые методические вопросы, связанные с выделением этих реакций, такие как анализ неоднозначно разделенных событий и определение основных источников примесей, а также даны экспериментальные оценки сечений этих реакций. Для простоты изложение материала будет проводиться на примере реакций (1), которые являются основным объектом исследований.

## 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Исходным материалом для методических исследований послужили 1с-фит события, полученные в ИФВЭ при обработке ~50 000 первичных взаимодействий<sup>\*)</sup> в  $K^-p$ -эксперименте при 32 ГэВ/с. События измерялись на НРД и прецизионных проекторах и обсчитывались по стандартным программам N-GEOM-GRIND-SLICE. Подробности обработки данных в  $K^-p$ -эксперименте можно найти в предыдущих публикациях Объединения<sup>/5/</sup>.

При записи событий на DST отбиралось не более четырех лучших 1с-фит гипотез со значением  $\chi^2 \leq 10$ , отношение вероятностей для которых не превышало 3 и которые выстраивались в порядке уменьшения вероятности  $P(\chi^2)$ . В дальнейшем гипотеза, вероятность которой  $P_1(\chi^2)$  в три раза превышала  $P_i(\chi^2)$  остальных прошедших гипотез, считалась выделенной однозначно.

На рис. 1 приведены распределения  $P(\chi^2)$  для событий, у которых лучшая гипотеза соответствует реакции (1) при  $m = 0, 1, 2$ . Как видно из рисунка, эти распределения практически равномерны в области  $P(\chi^2) > 0,1$  и имеют максимум при меньшей вероятности, который может быть связан с примесью из других каналов. Поэтому ниже мы будем рассматривать только те события, для которых лучшая 1с-фит гипотеза имеет  $P(\chi^2) > 0,07$  (эти границы обрезания показаны на рис. 1 стрелками).

На рис. 2 (верхний ряд) представлены распределения  $M_{\text{нед}}^2$  для событий, у которых лучшая гипотеза соответствует реакции (1) (пунктирной линией показаны соответствующие распределения для событий, отнесенных к реакции (1) однозначно). Для всех топологий отчетливо видны несмещенные сигналы от реакций с  $\pi^0$ , при этом для больших топологий распределения по  $M_{\text{нед}}^2$  становятся уже, что связано с большей точностью измерения более медленных треков. В целом разрешение по

<sup>\*)</sup> Полная статистика эксперимента ~150 000 событий.

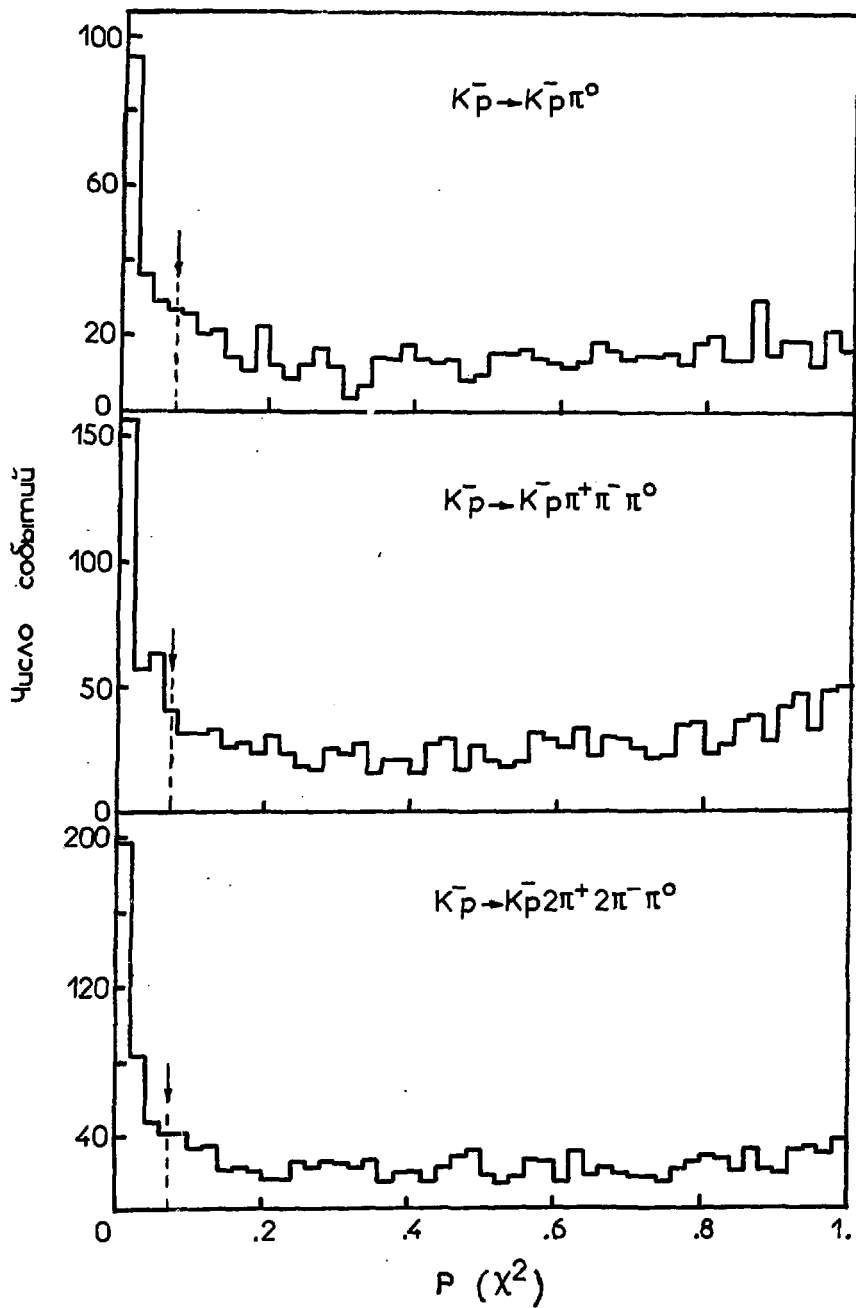


Рис. 1. Распределения  $P(\chi^2)$  для реакций (1) при  $m = 0, 1, 2$ . Стрелками показаны границы обреза.

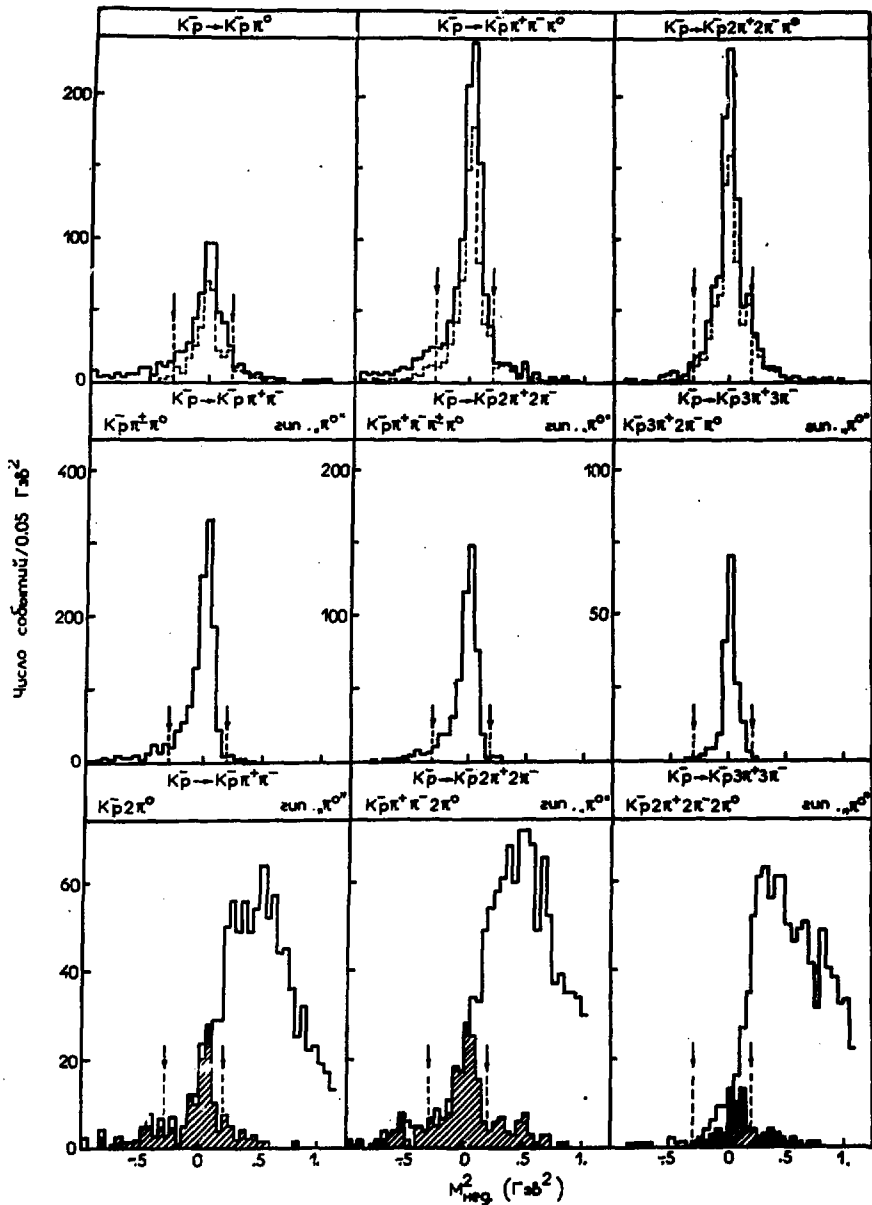


Рис. 2. Распределения  $M^2_{med}$  для лучшей 1 $\sigma$ -фит гипотезы ( $P(\chi^2) > 0,07$ ) с  $\pi^0$ -мезоном (реакция (1) для реальных (верхний ряд) и тестовых событий с одним (средний ряд) и двумя (заштрихованная часть в нижнем ряду)  $\pi^0$ -мезонами. Штриховой линией показаны соответствующие распределения для аналогично проведенных реальных событий.



$M_{\text{нед}}^2$  для этого эксперимента существенно не отличается от разрешения, полученного в  $K^-p$ -эксперименте при 14,3 ГэВ/с (отношение ширины на полувысоте  $dN/d(M_{\text{нед}}^2)$  при 32 и 14,3 ГэВ/с равно для 2-лучевых событий от реакции (1) ~ 1,3). Но даже для 6-лучевых событий с  $\pi^0$  ширина распределения  $M_{\text{нед}}^2$  перекрывает область недостающих масс  $2\pi^0$  и  $K^0$ -мезона, так что часть событий, отнесенная к реакции (1), может быть от соответствующего процесса с  $2\pi^0$  или от реакции (3). Как видно из рис. 3 (верхний ряд), где представлена статистика событий, для которых прошла одна или несколько 1с-фит гипотез, соответствующих реакциям (1), (3), (4), действительно имеется значительное количество неоднозначно интерпретированных событий. Особенно много событий, для которых близкую вероятность имеют гипотезы с  $\pi^0$  и  $K^0$ . С ростом топологии доля неоднозначно интерпретированных событий падает.

Как показали исследования, при более низких энергиях основным источником неоднозначно интерпретированных 1с-фит событий являются как взаимная "перекачка" каналов (1), (3), (4), так и примесь от каналов с большим числом нейтральных частиц <sup>/6/</sup>. Эти эффекты могут давать вклад также в 1с-фит события, отнесенные по критериям данного эксперимента к однозначно интерпретированным. Поэтому для оценки качества выделения 1с-фит событий нами были тщательно проанализированы основные источники примесей (ошибка разделения II рода) и потерь (ошибка разделения I рода) на событиях, кинематически достаточно близких к выделяемым 1с-фит событиям.

С этой целью нами были использованы 4с-фит события, соответствующие реакциям



где  $n = 1, 2, 3$ . Отбрасывая в этих событиях одну или несколько заряженных частиц разного вида, мы создали "тестовые" события с одной ( $\pi^0$ ,  $K^0$ ,  $N$ ) или несколькими различными нейтральными частицами в конечном состоянии. При этом множественность заряженных частиц в тестовом событии могла на одну частицу превышать множественность соответствующего моделируемого 1с-фит канала.

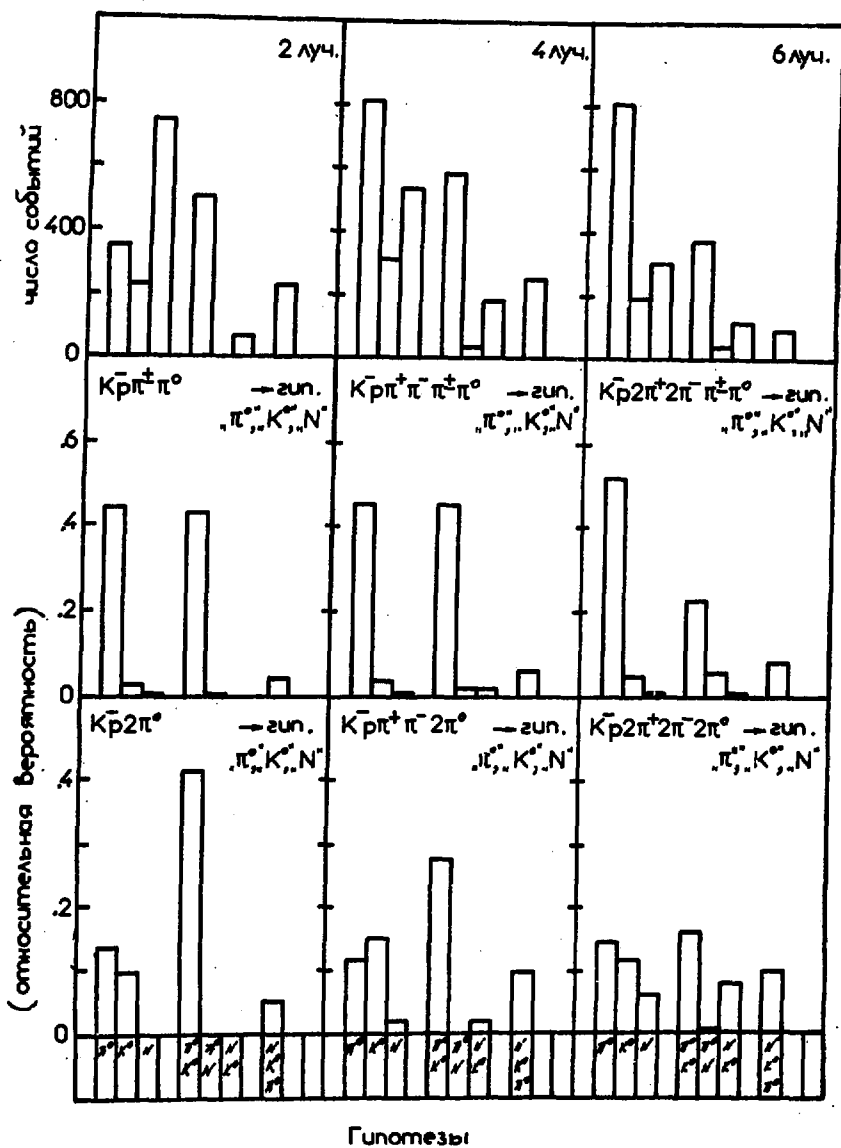


Рис. 3. Распределение событий по числу принятых для них 1 $\sigma$ -фит гипотез ( $P(\chi^2) = 0,07$ ) с  $\pi^0$ ,  $K^0$  и  $N^0$  для реальных событий (верхний ряд) и в отношении к полюсу числу событий для тестовых событий (средний и нижний ряды) для трех топологий.

На рис. 2 приведены распределения  $M_{\text{нед}}^2$  для тестовых событий с  $\pi^0$  (средний ряд) и  $2\pi^0$  (нижний ряд). Распределения  $M_{\text{нед}}^2$  для событий с одним  $\pi^0$  дают представление о реальном разрешении по  $M_{\text{нед}}^2$ , достижимом в  $K^0$ -эксперименте при 32 ГэВ/с.

Для каждого тестового события вычислялись величины  $D^2$  для 1с-фит гипотез с  $\pi^0$ ,  $K^0$  и  $N$  по следующей формуле:

$$D^2 = \left( \frac{M_{\text{нед}}^2 - M_{\text{нейтр}}^2}{\Delta M_{\text{нед}}^2} \right)^2,$$

где  $M_{\text{нед}}^2$  - квадрат недостающей массы к оставшимся заряженным частицам;  $M_{\text{нейтр}}^2$  - квадрат массы восстанавливаемой нейтральной частицы;  $\Delta M_{\text{нед}}^2$  - ошибка квадрата недостающей массы. Как известно, для 1с-фит гипотез величина  $D^2$  близка к  $\chi^2$ , так как в этом случае остается только одно уравнение связи. Далее, как и в реальном эксперименте, отбирались четыре лучшие гипотезы, отношение вероятностей и сама величина  $D^2$  не превышали 3 ( $P(D^2) > 0,07$ ).

На рис. 3 для иллюстрации представлена статистика для тестовых событий с одним (средний ряд) и двумя (нижний ряд)  $\pi^0$ -мезонами, для которых были приняты одна или несколько 1с-фит гипотез. Из рис. 3 видно, что для тестовых событий с одним  $\pi^0$  в большом числе случаев (от 50% в 2-лучевых до 20% в 6-лучевых) проходили две 1с-фит гипотезы (с  $\pi^0$  и  $K^0$ ). Кроме того, из того же рисунка видно, что тестовые события с  $2\pi^0$  достаточно часто удовлетворяют 1с-фит гипотезе с одним  $\pi^0$ , хотя в основном они проходят с двумя гипотезами ( $\pi^0$  и  $K^0$ ). Для того чтобы сократить примесь от каналов с  $2\pi^0$ , в каналы с одним  $\pi^0$  в дальнейшем анализе было сделано дополнительное обрезание по  $M_{\text{нед}}^2$  ( $-0,3 \text{ ГэВ}^2 < M_{\text{нед}}^2(\pi^0) < 0,2 \text{ ГэВ}^2$ ). Как видно из рис. 2, на котором границы обрезания указаны стрелками, для тестовых событий с одним  $\pi^0$ -мезоном (средний ряд) и  $2\pi^0$ -мезонами (заштрихованная часть в нижнем ряду), у которых лучшая гипотеза оказалась из реакций (1), это обрезание оптимально, что позволяет провести детальный анализ примесей. Соответствующие обрезания были сделаны и для  $M_{\text{нед}}^2$  в реакциях (3) и (4) ( $0,0 < M_{\text{нед}}^2(K^0) < 0,5 \text{ ГэВ}^2$ ,  $0,0 < M_{\text{нед}}^2(N) < 2,0$ ).

В табл. 1 показаны относительные вероятности прохождения (в процентах) тестовых событий для реакций (1), (3) и (4) в 1с-фит каналы с  $\pi^0$ ,  $K^0$  и  $N$  при использовании описанного выше метода разделения 1с-фит гипотез с соответствующими обрезаниями по  $D^2$  и  $M_{\text{нед}}^2$  (верхняя цифра соответствует отбору по лучшей гипотезе, а нижняя — однозначно выделенным гипотезам). Видно, что для событий, имеющих после разбора по описанным выше критериям истинную гипотезу в качестве единственной, примесь от конкурирующих каналов существенно уменьшается, хотя такой отбор ведет к значительной (до 50%) потере статистики в исследуемом канале. Вероятности прохождения в различные каналы тестовых событий с одним  $\pi^0$  и парой  $K^+K^-$  были рассчитаны для определения примеси в рассматриваемые 1с-фит каналы от соответствующих каналов с  $K^+K^-$ -парой.

В табл. II приведены относительные вероятности прохождения в конечные состояния (1)–(4) состояний с несколькими нейтральными частицами (верхние и нижние цифры означают то же самое, что и в табл. 1).

### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЧЕНИЙ

Естественно, что для получения абсолютных величин примеси необходимо знать хотя бы оценки сечений каналов реакций с несколькими нейтральными частицами. Такие оценки мы получили из нашего эксперимента для каналов с  $\pi^0$ ,  $K^0$ ,  $N$  и  $K_{\text{вид}}^0 \pi^0$ , а для каналов с двумя и более  $\pi^0$ -мезонами — на основе распределений вероятности образования нескольких  $\pi^0$  в событиях с данной множественностью заряженных частиц в  $\pi^+p$ -экспериментах при 10,1 и 15 ГэВ/с<sup>[7]</sup>. В последнем случае делалось предположение, что форма распределений вероятности образования нескольких  $\pi^0$  совместно с фиксированными конечными состояниями, соответствующими каналам (1)–(4), примерно подобна форме результирующего инклюзивного распределения. На основе эксперимен-

тальных полунклюзивных распределений по множественности  $\pi^0$  в  $\pi^+p$ -взаимодействиях при 15 ГэВ/с среднее значение  $\pi^0$ -мезонов  $\langle n_{\pi^0} \rangle \sim 1,8$ , что хорошо согласуется с соответствующей величиной при 32 ГэВ/с и, учитывая тенденцию к росту вероятности появления нескольких  $\pi^0$ -мезонов с энергией, было предположено, что

$$\sigma(A + 2\pi^0)/\sigma(A + \pi^0) \approx 1,0,$$

$$\sigma(A + 3\pi^0)/\sigma(A + \pi^0) \approx 0,7,$$

$$\sigma(A + 4\pi^0)/\sigma(A + \pi^0) \approx 0,3,$$

где  $A$  — конечное состояние реакции без  $\pi^0$ -мезонов.

Оценки сечений каналов с несколькими нейтральными частицами, использовавшиеся в этой работе, приведены в табл. II.

Очевидно, что если относительный коэффициент прохождения для некоторой конкурирующей реакции достаточно мал, то выбор величины сечения не особенно критичен для вычисления примесей и потерь при выделении 1с-фит гипотез. Поэтому недостаточно точное знание сечений некоторых конечных состояний с несколькими нейтральными частицами, учтенное при оценке ошибок в определении сечений каналов (1) и (2), не привело к значительному их увеличению. Отметим также, что если в реакции присутствует нейтральная частица, которая может быть зарегистрирована, то в том случае, когда она будет ассоциирована с событием, это событие не может дать примесь в 1с-фит каналы. Поэтому большинство сечений тестовых каналов умножались на коэффициенты ( $\beta_k$ ), которые учитывали невидимую моду распада (только для  $V^0$ ), средний потенциальный вес и эффективность прохождения  $V^0$  или  $\gamma$  через систему обработки.

Для вычисления реального сечения исследуемых 1с-фит реакций решались следующие системы уравнений:

$$\sum_{j=1}^N a_{ij} \beta_j \sigma_{jP} = a_{i1} \beta_1 \sigma_{1P} + \sum_{j=1}^N a_{ij} \beta_j \sigma_{jP},$$

где  $\sum_{j=1}^N a_{ij} \beta_j \sigma_{jP}$  — величина примеси в  $i$ -й 1с-фит канал (ошибка разделения  $\Pi$  рода; E11);  $(1 - a_{i1}) \beta_1 \sigma_{1P}$  — потери (ошибка разделения I

рода;  $E1$ );  $\sigma_{i\theta}$  - экспериментальное значение сечения  $i$ -го 1с-фит канала при данном методе разделения гипотез;  $\sigma_{ip}$  - действительное значение сечения  $i$ -го 1с-фит канала;  $a_{ij}$  - относительный коэффициент прохождения  $j$ -го канала реакций в  $i$ -й. В качестве относительных коэффициентов прохождения брались данные из таблиц I и II и делались некоторые дополнительные упрощающие предположения.

В табл. III сведены результаты по сечениям реакций (1)-(4). Для сравнения в этой же таблице приведены сечения тех же каналов, полученные из 7с-фит событий (например, каналы с видимым  $K^0$ -мезоном) и 5с-фит событий (события, к которым ассоциирован один  $\gamma$ -квант от  $\pi^0$ -мезона, а второй  $\gamma$ -квант от  $\pi^0$  восстанавливается при наличии дополнительного уравнения связи  $M_{\gamma\gamma} = m_{\pi^0}$ ). Из табл. III видно, что результаты вычисления сечений по описанной нами методике с коррекцией на потери (E1) и примеси (EP) довольно хорошо согласуются с сечениями, полученными из 7с-фит и 5с-фит событий. Исключением является канал  $K^-p \rightarrow K^0 p \pi^- \pi^0$ . Отметим, что сечение для 5с-фит событий определялось для первой гипотезы с ограничениями  $-1,5 \text{ ГэВ}^2 < M_{\text{нед}}^2(\gamma) < 1,5 \text{ ГэВ}^2$  и  $P(\chi^2) > 0,001$ . Из табл. III видно, что для каналов  $K^-p \rightarrow K^- p \pi^+ \pi^- \pi^0$  при  $m \geq 1$  описанная выше методика обеспечивает достаточно чистое выделение (с примесью  $< 25\%$ ), однако выделение аналогичных каналов с  $K^0$ -мезоном представляет большие трудности ввиду их меньшего сечения.

В дальнейшем анализе в качестве оценок сечений реакций (1), (2) будут использоваться величины, полученные для 1с-фит событий. На рис. 4 и 5 представлена зависимость сечений реакций (1) и (2) как функция  $P_{\text{лаб}}$ . Сплошные линии на рисунках объединяют экспериментальные точки, принадлежащие одному каналу. Пунктирной и штрихпунктирной линией показано поведение сечений близких 4с-фит каналов. Наклоны этих кривых взяты из работы <sup>/8/</sup>.

Как следует из рис. 4, при  $P_{\text{лаб}} > 10 \text{ ГэВ/с}$  сечения каналов  $K^-p \rightarrow K^- p \pi^+ \pi^-$  и  $K^-p \rightarrow K^- p \pi^+ \pi^- \pi^0$  близки и имеют сходную энергетическую зависимость. Для аналогичных состояний с двумя парами  $(\pi^+ \pi^-)$  сечение

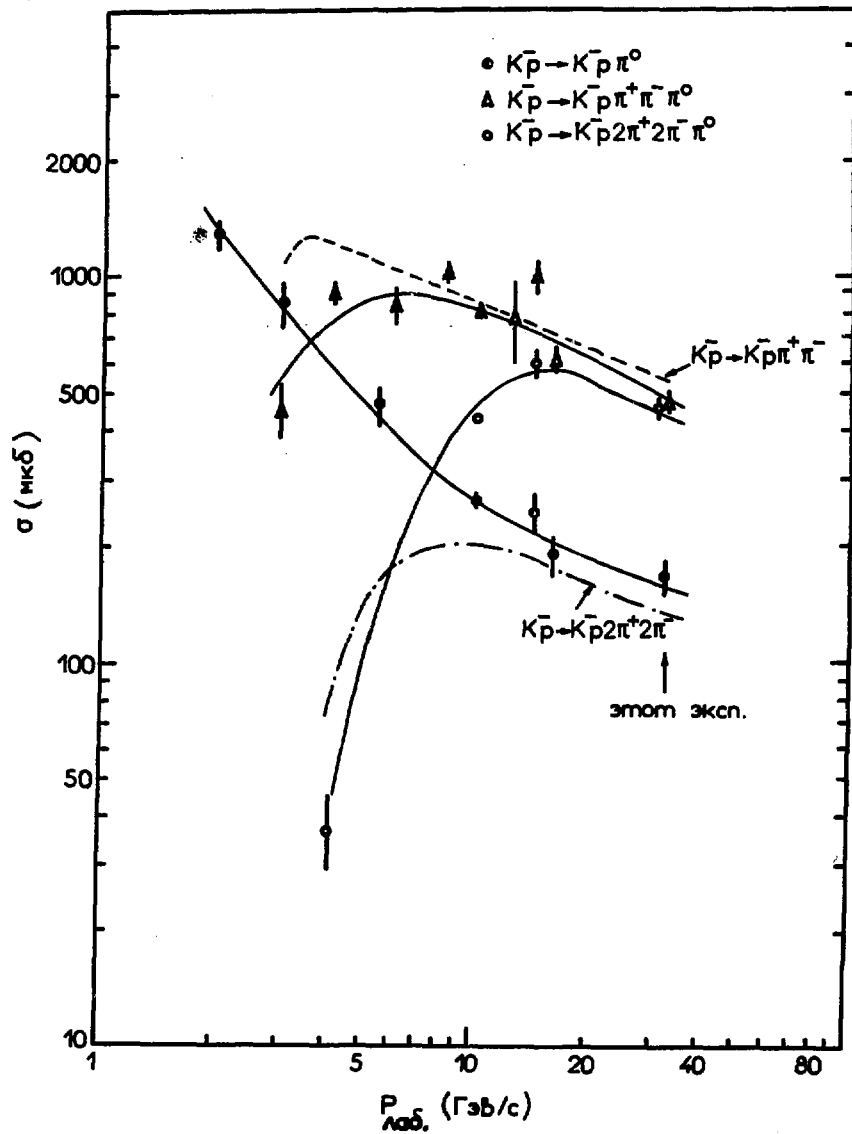


Рис. 4. Энергетическая зависимость реакции (1) для  $n = 0, 1, 2$ . Сплошными линиями показан общий ход зависимости от  $P_{\text{Лаб.}}$  конкретных 1s-фаз каналов. Пунктирной и штрихпунктирной линиями показано поведение 4s-фаз каналов без  $\pi^0$ -мезона (наклоны соответствуют работе [8]).

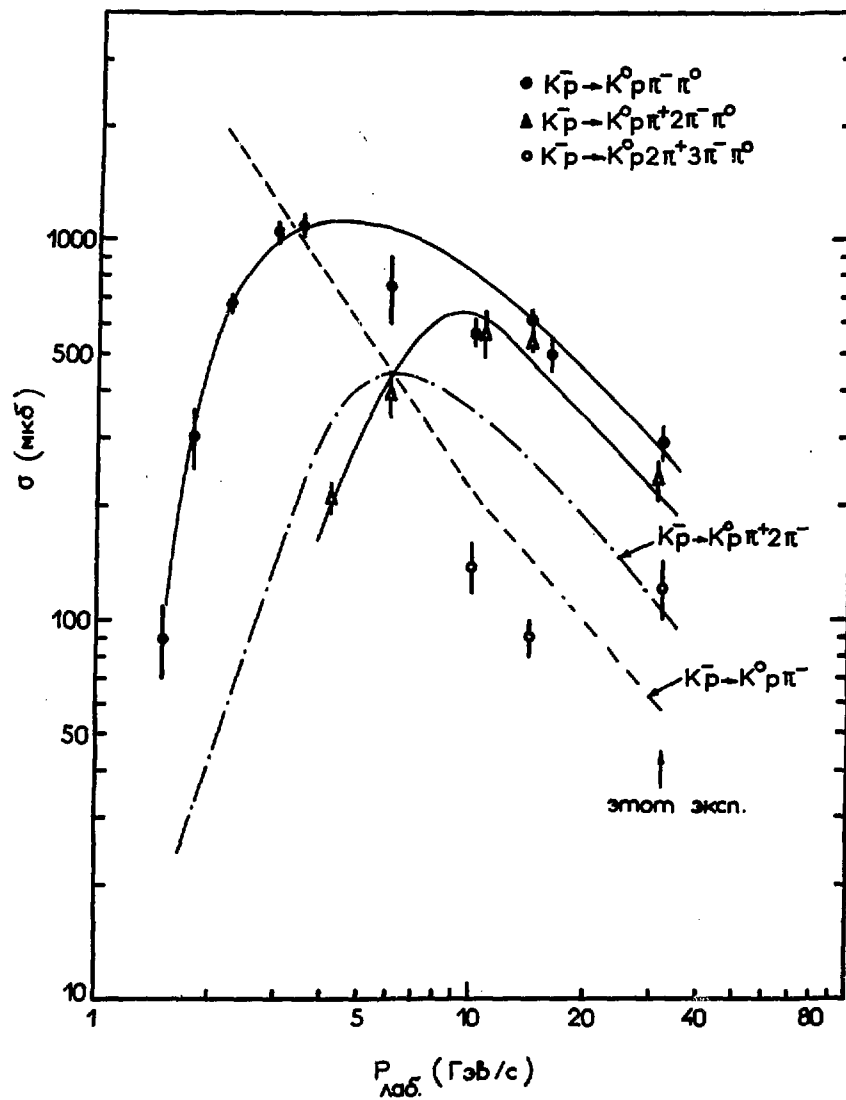


Рис. 5. Энергетическая зависимость реакции (2) для  $m = 0, 1, 2$ . Сплошные, пунктирные и штрихпунктирные линии означают то же самое, что и на рис. 4, только для других реакций.



состояния с дополнительным  $\pi^0$ -мезоном при 32 ГэВ/с в три раза превышает сечение 4с-фит канала. Такая разница в отношениях сечений 4с- и 1с-фит каналов в 4- и 6-лучевых событиях может быть объяснена большим вкладом в реакцию  $K^- p \rightarrow K^- p \pi^+ \pi^-$  процессов с одновершинной дифракцией. В реакциях с нейтральным каоном сечение процессов (2) существенно (в 2-4 раза) превышает сечения соответствующих процессов без  $\pi^0$ -мезонов.

Таким образом, при энергиях в области 30 ГэВ/с выделение многолучевых 1с-фит состояний дает новые возможности для исследования структуры эксклюзивных состояний, так как сечения эксклюзивных 4с-фит каналов при этой энергии оказываются существенно меньшими, чем соответствующих 1с-фит каналов.

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Как показала наша работа, точность измерения кинематических параметров частиц в  $K^- p$ -эксперименте при 32 ГэВ/с позволяет достаточно надежно выделять эксклюзивные каналы с одним невидимым  $\pi^0$  при множественности заряженных частиц больше 2. Выделение каналов с невидимым  $K^0$  затруднено большими примесями от кинематически неразличимых процессов с одним или двумя  $\pi^0$ -мезонами и относительно малым сечением таких каналов.

Приведенные оценки примесей в выделенные 1с-фит события с  $n_c \geq 4$  и одним  $\pi^0$  показывают, что полученную статистику по этим 1с-фит каналам можно использовать для физических исследований. Энергетическая зависимость сечений каналов с одним  $\pi^0$ -мезоном в 4- и 6-лучевых событиях аналогична поведению сечений соответствующих каналов без  $\pi^0$ -мезона при  $p_{\text{лаб}} > 10$  ГэВ/с. Результаты физических исследований по некоторым 1с-фит каналам будут приведены в следующих работах.

Таблица 1

Вероятности (в %) попадания тестовых 1с-фит событий в исследуемые 1с-фит каналы при условии, что  $P(\chi^2) > 0,07$  и  $-0,3 < M_{\text{фед}}^2(\pi^0) < 0,2$ ,  $0,0 < M_{\text{фед}}^2(K^0) < 0,5$ ,  $0,0 < M_{\text{фед}}^2(N) < 2,0$ . Верхняя цифра соответствует отбору по лучшей гипотезе, нижняя - по однозначно выделенной

1с-фит гипотезы Тестовые каналы	$K^- p \pi^0$ + заряженные $\pi$ -мезоны	$\pi^- p + K^0$ + заряженные $\pi$ -мезоны	$K^- \pi^+ N$ + заряженные $\pi$ -мезоны
$K^- p \pi^+ \pi^0$	67 $\pm$ 2	15 $\pm$ 1	1 $\pm$ 1
	48 $\pm$ 2	6 $\pm$ 1	1 $\pm$ 1
$\pi^- p \pi^+ K^0$	6 $\pm$ 1	65 $\pm$ 3	1 $\pm$ 1
	1 $\pm$ 1	49 $\pm$ 2	1 $\pm$ 1
$K^- \pi^+ \pi^- N$	7 $\pm$ 1	6 $\pm$ 1	49 $\pm$ 2
	3 $\pm$ 1	0	48 $\pm$ 2
$K^- p \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^0$	67 $\pm$ 3	15 $\pm$ 1	4 $\pm$ 1
	48 $\pm$ 2	5 $\pm$ 1	2 $\pm$ 1
$\pi^- p \pi^+ \pi^- \pi^+ K^0$	11 $\pm$ 2	65 $\pm$ 6	3 $\pm$ 1
	3 $\pm$ 1	44 $\pm$ 4	2 $\pm$ 1
$K^- \pi^+ \pi^+ \pi^- \pi^- N$	8 $\pm$ 2	9 $\pm$ 2	53 $\pm$ 5
	2 $\pm$ 1	2 $\pm$ 1	54 $\pm$ 5
$K^- p 2(\pi^+ \pi^-) \pi^+ \pi^0$	71 $\pm$ 5	13 $\pm$ 2	6 $\pm$ 1
	52 $\pm$ 4	5 $\pm$ 1	3 $\pm$ 1
$\pi^- p 2(\pi^+ \pi^-) \pi^+ K^0$	15 $\pm$ 4	63 $\pm$ 10	7 $\pm$ 3
	6 $\pm$ 2	42 $\pm$ 7	6 $\pm$ 3
$K^- 3(\pi^+ \pi^-) N$	9 $\pm$ 3	9 $\pm$ 3	66 $\pm$ 11
	3 $\pm$ 1	0	56 $\pm$ 10
$K^- p K^+ K^- \pi^+ \pi^0$	12 $\pm$ 2	20 $\pm$ 3	13 $\pm$ 2
	7 $\pm$ 2	9 $\pm$ 2	10 $\pm$ 2

Таблица II

Вероятности (в %) попадания тестовых событий с несколькими нейтральными частицами в 1с-фит каналы с  $\pi^0$ ,  $K^0$  и  $N$  при тех же условиях отбора, что и в табл. I. Верхние и нижние цифры означают то же самое, что и в табл. I

1с-фит гипотезы		$K^- p + \pi^0 + \text{заряженные } \pi\text{-мезоны}$	$\pi^- p + K^0 + \text{заряженные } \pi\text{-мезоны}$	$K^- \pi^+ + N + \text{заряженные } \pi\text{-мезоны}(\%)$
Тестовые каналы и оценки сечений (мкб)				
1		2	3	4
$K^- p 2\pi^0$	250	$12 \pm 1$	$14 \pm 1$	$1 \pm 1$
		$6 \pm 1$	$11 \pm 1$	$1 \pm 1$
$\pi^- p K^0 \pi^0$	250	$10 \pm 1$	$5 \pm 1$	0
		$9 \pm 1$	$5 \pm 1$	0
$K^- p \pi^+ N \pi^0$	300	0	0	$14 \pm 1$
		0	0	$14 \pm 1$
$K^- p \pi^+ 3\pi^0$	150	$1 \pm 1$	$2 \pm 1$	$3 \pm 1$
		0	$1 \pm 1$	$3 \pm 1$
$2\pi^- p K^0 2\pi^0$	250	$4 \pm 1$	0	$1 \pm 1$
		$4 \pm 1$	0	$1 \pm 1$
$K^- 2\pi^+ N 2\pi^0$	300	00	0	$3 \pm 1$
		0	0	$3 \pm 1$
$K^- p \pi^+ \pi^- 2\pi^0$	450	$10 \pm 1$	$14 \pm 1$	$4 \pm 1$
		$5 \pm 1$	$10 \pm 1$	$3 \pm 1$
$\pi^- p \pi^+ \pi^- K^0 \pi^0$	240	$12 \pm 1$	$5 \pm 1$	$2 \pm 1$
		$10 \pm 1$	$5 \pm 1$	$2 \pm 1$
$K^- p \pi^+ \pi^- N \pi^0$	300	$1 \pm 1$	$1 \pm 1$	$16 \pm 1$
		$1 \pm 1$	0	$15 \pm 1$

Таблица II. (продолжение)

1	2	3	4
$2(\pi^+\pi^-)K^0 N$ 60	$2\pm 1$	0	$4\pm 1$
	$1\pm 1$	0	$3\pm 1$
$K^- p \pi^+ \pi^- \pi^\pm 3\pi^0$ 390	0	0	$4\pm 1$
	0	0	$4\pm 1$
$\pi^- p \pi^+ \pi^+ \pi^- K^0 2\pi^0$ 290	$6\pm 1$	0	$3\pm 1$
	$4\pm 1$	0	$3\pm 1$
$3(\pi^+\pi^-)K^0 N \pi^0$ 80	$2\pm 1$	0	$5\pm 1$
	$1\pm 1$	0	$5\pm 1$
$K^- p 2(\pi^+\pi^-) 2\pi^0$ 430	$9\pm 1$	$14\pm 1$	$10\pm 1$
	$6\pm 1$	$8\pm 1$	$7\pm 1$
$\pi^- p 2(\pi^+\pi^-)K^0 \pi^0$ 130	$19\pm 2$	$3\pm 1$	$8\pm 1$
	$17\pm 2$	$2\pm 1$	$8\pm 1$
$K^- \pi^+ 2(\pi^+\pi^-) N \pi^0$ 150	$9\pm 1$	$3\pm 1$	$11\pm 2$
	$2\pm 1$	$1\pm 1$	$11\pm 2$
$3(\pi^+\pi^-)K^0 N$ 50	$8\pm 3$	$2\pm 1$	$5\pm 2$
	$8\pm 3$	$2\pm 1$	$5\pm 2$

Таблица III

Сечения реакций (1)-(4), полученные описанным в работе методом из 4с-фит и 2с-фит событий. Для 1с-фит каналов приводятся экспериментальные сечения ( $\sigma_{\text{э}}$ ) потери (Е1), примеси (ЕП) и поправленное сечение ( $\sigma_p$ )

n <sub>c</sub>	КАНАЛ	1с-фит				5с- и 7с-фит		
		Число соб.	$\sigma_{\text{э}}$ (мкб)	Примесь ЕП(мкб)	Потери Е1(мкб)	$\sigma_p$ (мкб)	Число соб.	$\sigma_p$ (мкб)
2	$K^- p \pi^0$	557	216±9	92±9	44±8	169±19	48	122±17
	$K^0 p \pi^- \pi^0$	136	258±19	38±4	61±9	286±27	41	593±92
	$K^0 p \pi^-$	117	52±4	31±6	19±6	41±13	38	51±8
	$K^- \pi^+$	726	245±9	103±8	62±12	205±23	-	-
4	$K^- p \pi^+ \pi^- \pi^0$	1117	486±14	132±10	115±11	478±26	140	439±37
	$K^0 p \pi^+ 2 \pi^-$	192	102±7	42±8	70±12	130±22	66	102±11
	$K^0 p \pi^+ 2 \pi^- \pi^0$	126	217±19	36±4	54±10	236±27	15	212±54
	$K^- 2 \pi^+ \pi^-$	719	277±10	137±12	68±11	227±26	-	-
6	$K^- 2 \pi^+ 2 \pi^- \pi^0$	972	455±14	96±10	104±14	461±28	134	433±37
	$K^0 2 \pi^+ 3 \pi^- \pi^0$	71	122±14	27±4	27±7	122±21	14	176±47
	$K^0 p 2 \pi^+ 3 \pi^-$	125	71±6	27±4	65±14	108±22	24	50±7
	$K^- 3 \pi^+ 2 \pi^-$	350	142±7	108±8	19±7	56±17	-	-

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. D.Hansen et al. CERN Preprint /D/Ph.II/Phys.74-44.
2. D.R.O.Morrison et al. CERN Preprint /EP/Phys.77-3.
3. П.Ф.Ермолов и др. Препринт ИФВЭ 72-68, Серпухов, 1972.
4. М.Ю.Боголюбовский и др. Препринт ИФВЭ 76-108, Серпухов, 1976.
5. C.Cochet et al. Nucl. Phys., B124, 61 (1977).
6. G.Pietrzyk. Etude de la dissociation diffractive du proton dans les interactions  $K^- p$  a 14.3 GeV/c. These presentee a l'universite de Paris VI (1974).
7. J.R.Elliot et al. Nucl. Phys., B133, 1 (1978).
8. A.Givernaud et al. Saclay Preprint, DPhPE 79-08 (1979).

Рукопись поступила в издательскую группу  
17 декабря 1979 года.

Цена 10 коп.

© - Институт физики высоких энергий, 1980.

Издательская группа И Ф В Э

Заказ 433. Тираж 270. 0,9 уч. изд. л. Т-03787.

Март 1980. Редактор Н.В. Ежела.