

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



СЗ46.4В

А-61

10/2-76

P1 - 9513

1804 / 2 - 76

Н.С.Амаглобели, Ю.А.Будагов, В.Б.Виноградов,  
А.Г.Володько, А.Ш.Гавашели, В.П.Джелепов,  
Ю.Дубински, Ж.К.Карамян, Ю.Ф.Ломакин,  
Г.Мартинска, Р.Г.Салуквадзе, В.Б.Флягин,  
Ю.Н.Харжеев, Б.Г.Чиладзе, Л.Шандор,  
Ш.С.Шошиашвили, В.Г.Яцюк

ИНКЛЮЗИВНОЕ РОЖДЕНИЕ  $\Lambda$  И  $K^0$   
В  $\pi^-$ С-ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 5 ГЭВ/С

**1976**

Н.С.Амаглобели,<sup>1</sup> Ю.А.Будагов, В.Б.Виноградов,  
А.Г.Володько, А.Ш.Гавашели,<sup>1</sup> В.П.Джелепов,  
Ю.Дубински,<sup>2</sup> Ж.К.Карамян,<sup>3</sup> Ю.Ф.Ломакин,  
Г.Мартинска,<sup>4</sup> Р.Г.Салуквадзе,<sup>1</sup> В.Б.Флягин,  
Ю.Н.Харжеев, Б.Г.Чиладзе,<sup>1</sup> Л.Шандор,  
Ш.С.Шошиашвили,<sup>1</sup> В.Г.Яцюк

ИНКЛЮЗИВНОЕ РОЖДЕНИЕ  $\Lambda$  И  $K^0$   
В  $\pi^+p$ -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ПРИ 5 ГЭВ/С

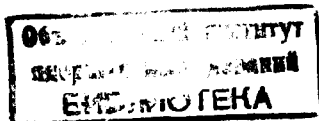
---

<sup>1</sup> Тбилисский государственный университет.

<sup>2</sup> Институт экспериментальной физики, САН ЧССР,  
Кошице.

<sup>3</sup> Ереванский физический институт.

<sup>4</sup> Университет им. П.Й.Шафарика, ЧССР, Кошице.



В данной работе сообщаются некоторые результаты изучения процессов рождения нейтральных странных частиц в  $\pi^-C$ -взаимодействиях при  $p_{\pi^-} = 5 \text{ ГэВ/с}$ .

Работа выполнена на метровой пропановой камере Лаборатории ядерных проблем /1/, установленной в магнитном поле  $17 \text{ кГ}$  на пучке  $\pi^-$ -мезонов синхрофазотрона ОИЯИ /2/.

Для целей эксперимента было обработано 85000 стереофотографий, содержащих в среднем 6  $\pi^-$ -мезонов на кадре.

При просмотре отбирались события, содержащие по меньшей мере  $1V^0$ . К  $\pi^-n$ -взаимодействиям относились события, в которых:

1/ Суммарный заряд вторичных частиц  $\Sigma Q = -1$ .

2/ Имеется не более одного идентифицированного протона/если после идентификации в событии с одним протоном  $V^0$ -частица оказывалась  $\Lambda$ -гипероном, то такое событие отбрасывалось из категории  $\pi^+n$  и переводилось в  $\pi^-C$ .

3/ В вершине нет "blob'a". Критерии  $\pi^-p$  описаны в/3/.

События, по визуальной идентификации не относящиеся к  $\pi^-p$  или  $\pi^-n$ -категориям, были отнесены к  $\pi^-C$ . К этой же категории впоследствии /после кинематического анализа/ были отнесены события типа  $\pi^-p$ , но с  $m^2 < m_{\text{min}}^2$ .

Процедура обработки событий, идентификации  $V^0$ -частиц и  $\gamma$ -квантов, вторичных заряженных частиц подробно излагалась в наших предыдущих работах /3/.

Результаты обсчета по программе fit  $V^0$  представлены в табл. 1.

Таблица 1

Тип события	$N_{\Lambda}$	$N_{K^0}$	$N_{\Lambda K^0}$	$N_{K^0 K^0}$
$\pi^- p$	63	114	16	4
$\pi^- C$	813	570	181	48
всего 1809	876	684	197	52

Кроме того, найдено 11 событий  $\pi^- C$ , содержащих два зарегистрированных  $\Lambda$ -гиперона.

Все неоднозначно идентифицированные  $V^0$ -частицы считались  $\Lambda$ -гиперонами с вероятностью 80% и  $K^0$ -мезонами - с вероятностью - 20% [3].

#### Определение сечений

При определении сечений были введены поправки /веса/ на

- 1/ геометрию камеры;
- 2/ нейтральные моды распадов  $\Lambda$ -гиперонов и  $K^0$ -мезонов;
- 3/ потери  $V^0$ -частиц на малых расстояниях от вершины взаимодействия /  $l \leq 0,5$  см/;
- 4/ потери  $V^0$ -частиц из-за вторичных взаимодействий;
- 5/ эффективность просмотра.

Полные поправочные коэффициенты составляли для  $\Lambda$ -гиперонов  $W_{\Lambda} = 1,91 \pm 0,04$ ,  $K^0$ -мезонов  $W_{K^0} = 3,46 \pm 0,05$ .

Кроме того, была введена поправка на неизмеримые события, т.е. такие, которые не могут быть измерены по различным причинам /вторичные взаимодействия на треках, плохое освещение и т.п./. Полученные инклюзивные сечения рождения нейтральных странных частиц представлены в табл. 2. Там же приведены данные, полученные при других энергиях.

Таблица 2  
Инклюзивные сечения (mb) рождения  $\Lambda$ - и  $K^0$  в зависимости от  $p_{\pi^-}$ .

	1.5 ГэВ/с	5.0 ГэВ/с* данная раб.	7.0 ГэВ/с	40 ГэВ/с
$\pi^- C \rightarrow \Lambda$	$4.2 \pm 0.8$	$6.4 \pm 0.53$	$7.3 \pm 0.5$	$14.6 \pm 1.2$
$\pi^- C \rightarrow K^0$	$3.3 \pm 1.1$	$10.4 \pm 0.85$	$12.7 \pm 1.0$	$42.5 \pm 3.5$
$\pi^- C \rightarrow \Lambda K^0$		$3.9 \pm 0.41$	$4.8 \pm 0.8$	
$\pi^- C \rightarrow K^0 K^0$		$1.8 \pm 0.3$	$1.7 \pm 0.6$	

Данные при 5,0 ГэВ/с есть сумма  $\sigma_{\pi^- p} + \sigma_{\pi^- C}$ .

Таблица 3

	$\Lambda$		$K^0$	
	$\pi^- C$	$\pi^- p$	$\pi^- C$	$\pi^- p$
$\langle p \rangle_{\text{табл.}}$	$1.21 \pm 0.02$	$1.41 \pm 0.02$	$1.40 \pm 0.026$	$1.74 \pm 0.025$
$\langle p^* \rangle_{\text{табл.}}$	$0.846 \pm 0.011$	$0.746 \pm 0.01$	$0.58 \pm 0.009$	$0.6 \pm 0.008$
$\langle p_{\perp} \rangle_{\text{табл.}}$	$0.414 \pm 0.006$	$0.404 \pm 0.006$	$0.402 \pm 0.007$	$0.388 \pm 0.005$
X	$-0.4 \pm 0.01$	$-0.316 \pm 0.01$	$0.048 \pm 0.01$	$0.185 \pm 0.008$

Кроме того,  $\sigma_{\Lambda\Lambda} = /120 \pm 37/ \mu\text{б.}^*$

На рис. 1 и 2 представлены угловые распределения  $\Lambda$ -гиперонов и  $K^0$ -мезонов в с.ц.м. для  $\pi^- C$ -событий, там же /для сравнения/ - данные из  $\pi^- p$ -взаимодейст-

\* Эта величина была получена также в нашей предыдущей работе [4].

вий. Наблюдается относительное увеличение числа  $\Lambda$  и  $K^0$  в заднюю полусферу /вероятно, за счет вторичных взаимодействий в ядре/.

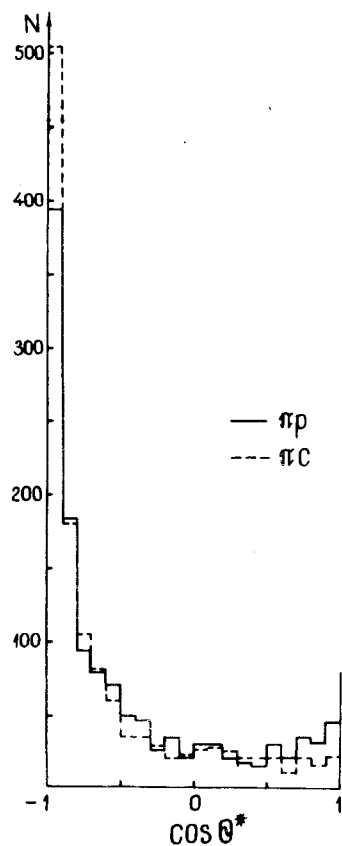


Рис. 1. Угловые распределения  $\Lambda$ -гиперонов в с.ц.м. из: —  $\pi^- p$ -взаимодействий, ---  $\pi^- C$ -взаимодействий.

В табл. 3 представлены средние значения  $p$ ,  $p^*$ ,  $p_{\perp}$  и

$$X = \frac{p_{\perp}^*}{p_{\max}^*}.$$

Как видно из таблицы, значения этих величин для  $\pi^- C$  и  $\pi^- p$ -событий довольно близки, однако наблюда-

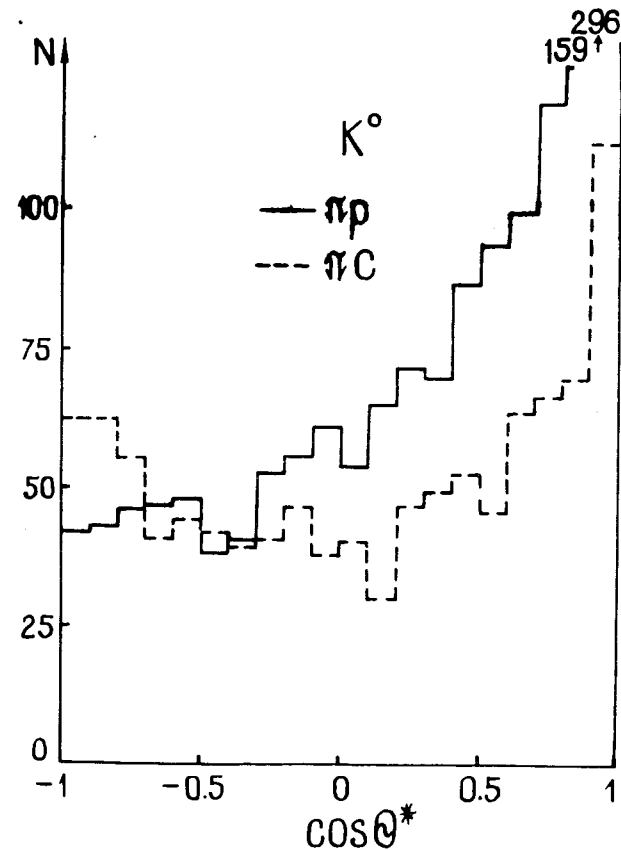


Рис. 2. Угловые распределения  $K^0$ -мезонов в с.ц.м. из: —  $\pi^- p$ -взаимодействий, ---  $\pi^- C$ -взаимодействий.

ется также систематическое смещение в область меньших значений.

Представляет интерес рассмотреть распределения однокластичной структурной функции

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{E^*}{p_{\max}^*} \frac{d\sigma}{dx} = \int f(s, x, p_{\perp}^2) dp_{\perp}^2,$$

где  $X = p_{\perp}^* / p_{\max}^*$  для  $\Lambda$ -гиперонов и  $K^0$ -мезонов, образующихся в  $\pi^- C$ -взаимодействиях при 5 ГэВ/с.

Как следует из гипотезы фейнмановского скейлинга, эти распределения для каждой из частиц должны совпадать в области достаточно высоких энергий, т.е. структурная функция при достаточно больших  $s$  не должна зависеть от  $s$ .

Такие распределения для  $\pi$  и  $K$ -мезонов обычно имеют куполообразную форму с максимумом вблизи точки  $x=0$ . Для тяжелых частиц /протоны, гипероны/ максимум сдвинут в область отрицательных значений  $x$ .

Экспериментальные распределения  $f(x)$  для  $\Lambda$ -гиперонов и  $K^0$ -мезонов, образующихся в  $\pi^-C$ -взаимодействиях, приведены на рис. 3 и 4. Там же приведены

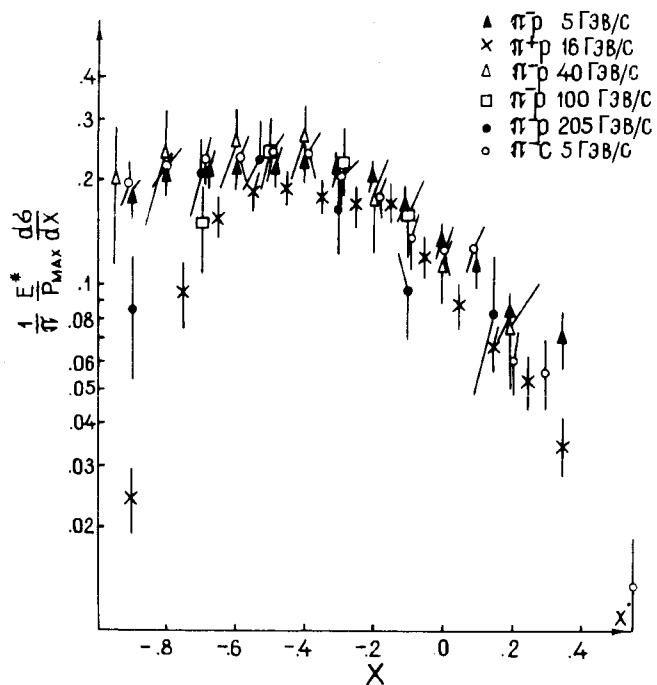


Рис. 3. Зависимость  $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{E^*}{p_{\max}^*} \frac{d\sigma}{dx}$  от  $x$  для  $\Lambda$ -гиперонов из  $\pi^-C$ -,  $\pi^-p$ -,  $\pi^+p$ -взаимодействий при различных энергиях.

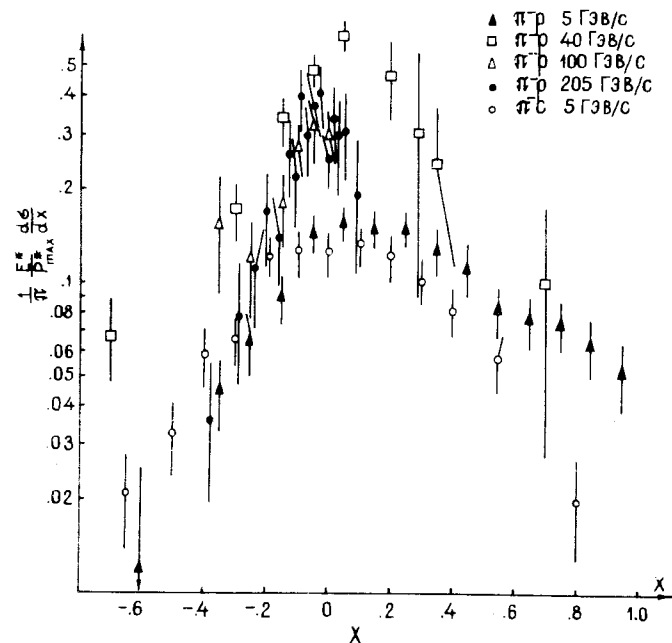


Рис. 4. Зависимость  $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{E^*}{p_{\max}^*} \frac{d\sigma}{dx}$  от  $x$  для  $K^0$ -мезонов из  $\pi^-C$ -,  $\pi^-p$ - и  $\pi^+p$ -взаимодействий при различных энергиях.

данные для  $\pi^-p$  при 5 ГэВ/с, а также для  $\pi^-p$  и  $\pi^+p$ -взаимодействий при импульсах налетающей частицы 16, 40, 100 и 205 ГэВ/с [5-8].

Видно, что для  $\Lambda$ -гиперонов экспериментальные данные в интервале  $-0,8 \leq x \leq 0,2$  совпадают в пределах ошибок для всего приведенного диапазона энергий. Для  $K^0$ -мезонов дифференциальные сечения обнаруживают возрастание с ростом энергии.

Таким образом, фейнмановский скейлинг структурной функции, по-видимому, достигается уже при  $s \sim 10 \text{ ГэВ}^2$  для  $\Lambda$ -гиперонов, а для  $K^0$ -мезонов - лишь при  $s \geq 100 \text{ ГэВ}^2$ .

## Заключение

1. Получены инклюзивные сечения рождения нейтральных странных частиц в  $\pi^-C$ -взаимодействиях.

2. Показано, что кинематические характеристики  $\Upsilon^0$ -частиц, образовавшихся в  $\pi^-C$ -взаимодействиях, практически совпадают с характеристиками для  $\pi^-p$ -взаимодействий, но систематически смещены в область меньших значений за счет вторичных взаимодействий в ядре.

3. Впервые показано, что фейнмановский скейлинг для  $\Lambda$ -гиперонов, по-видимому, наблюдается уже при энергии падающего  $\pi^-$ -мезона 5 ГэВ. С другой стороны, для  $K^0$ -мезонов скейлинг не наблюдается.

## Литература

1. А.В.Богомолов и др. ПТЭ, 1, 61, 1964.
2. В.С.Кладницкий, В.Б.Флягин. Препринт ОИЯИ, 1501, Дубна, 1964.
3. Ю.А.Будагов и др. Сообщения ОИЯИ, 1-6568, Дубна, 1972.  
Н.С.Амаглобели и др. Сообщения ОИЯИ, 1-9044, Дубна, 1975.
4. Ю.А.Будагов и др. ЯФ, 15, 75, 1972.
5. Aache-Bonn-CERN-Cracov Collaboration. CERN/D. Ph. II/Phys. 75-10, 1975.
6. Ю.В.Тевзадзе. Автореферат диссертации ОИЯИ, 1-7843, Дубна, 1974.
7. E.O.Berger et al. Production of  $K^0_s$ ,  $\Lambda$  and  $\gamma$  in 100 GeV/c interactions. Submitted to the XVII Int. Conf. on High Energy Phys., London, 1974.
8. D.Bogert et al. Inclusive  $\gamma$ ,  $K^0_s$ ,  $\Lambda$  and  $\tilde{\Lambda}^0$  productions in 205 GeV/c  $\pi^-p$  interactions. Submitted to the XVII Int. Conf. on High Energy Phys., London, 1974.

Рукопись поступила в издательский отдел  
3 февраля 1976 года.