

С-346.5a

Б-219

918/79



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Баля, Е. и др.

БЗ-1-12176.

БЗ-1-12176

ДЕПОНИРОВАННАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

Дубна 1979

Е.Баля <sup>\*</sup>, В.М.Карнаухов, Г.Келлер <sup>\*\*\*</sup>, К.Кока <sup>\*</sup>,  
А.Михул <sup>\*\*</sup>, В.И.Мороз

БЗ-1-12176

Сечения каналов реакций со странными частицами  
в четырехлучевых **ТТР**-взаимодействиях при  
16 Гэв/с

Рукопись поступила  
в редакционный отдел  
..12.. 01 1979

Объединенный институт  
ядерной физики  
СЕРВИС

\* Центральный институт физики, Бухарест, СРР.

\*\* Университет, Бухарест, СРР.

\*\*\* ЦЕРН, Женева, Швейцария.

Определены сечения каналов реакций с  $\Lambda$ ,  $K^0$  -частицами в четырехлучевых  $\pi^-p$ -взаимодействиях при 16 Гэв/с. Проведено сравнение с сечениями, полученными в других экспериментах при различных импульсах первичных  $\pi^-$ -мезонов.

В работе представлены результаты изучения четырехлучевых  $\pi\bar{p}$ -взаимодействий с рождением  $\Lambda$ ,  $\Lambda^0$ -частиц при импульсе первичных  $\pi^-$ -мезонов 16 Гэв/с.

Работа выполнена на материале  $\sim 100000$  фотоснимков с двухметровой водородной пузырьковой камеры ЦЕРН.

По условиям эксперимента реакции с рождением  $\Sigma^0$ -частиц не могли быть отделены от аналогичных реакций с  $\Lambda$ , поэтому следует ожидать загрязнения каналов с  $\Lambda$ -частицами.

Методика просмотра, измерений и обработка  $V^0$ -распадов изложена в /1/. Дальнейшая процедура обработки, в частности, выделение каналов реакций и использованные при этом критерии показаны в /2/. Поэтому в данной работе обсуждаются только вопросы, связанные с поправками и определением сечений.

1. Сечения каналов реакций были посчитаны нормированием на полное сечение  $\pi\bar{p}$ -взаимодействий при 16 Гэв/с, полученное в /3/. Величина, использованная здесь,  $\sigma_{\text{сод.}} = \frac{\sigma_{\pi\bar{p}}^{\text{TOT}}}{N_{\pi\bar{p}}} = (0,1896 \pm 0,0095)$  Мкб/событие, соответствует сечению одного  $\pi\bar{p}$ -события. Сечения вычислялись по формуле:  $\sigma_i = \sigma_{\text{сод.}} \cdot N_i \cdot W_i$ ,

где  $N_i$  - количество идентифицированных событий,  $W_i$  - полный вес, учитывающий веса всех странных частиц, входящих в реакцию.

Были учтены следующие весовые факторы.

1. Вес, включающий в себя поправку на эффективность просмотра, равен 1,01.

2. События, которые после трех независимых измерений имели какой-либо дефект геометрической реконструкции в камере, классифицировались как неизмеримые. Отношение потерянных (неизмеренных и неизмеримых) событий к общему числу событий, найденных при просмотре пленки, оказалось равным  $\sim 20\%$ . Вес, учитывающий такие потери, равен 1,24.

3. При фитировании каналов реакций с помощью гипотез с 1 и 4 уравнениями связи граница вероятности, при которой гипотеза еще считалась истинной, была выбрана равной 0,5%. С учетом этого вероятностного обрезания было скорректировано количество событий

в различных каналах реакций.

4. Если событие удовлетворяло гипотезам с 4 и I уравнениями связи, предпочтение отдавалось гипотезе с 4 уравнениями связи. На просмотровых столах проверялось соответствие наблюдаемой на треках ионизации с рассчитанной. Каждое неоднозначно идентифицированное событие было взято с весом, равным обратной величине количества принятых неоднозначных гипотез.

5. Для того, чтобы учесть потери событий, связанные с распадом  $V^0$  вблизи первичной звезды, с распадом за пределами камеры, каждой зарегистрированной распадающейся частице был приписан вес

$$W_1 = \left[ \exp\left(-\frac{L_{min}}{L_0 \cos \alpha}\right) - \exp\left(-\frac{L_{pot}}{L_0}\right) \right]^{-1}.$$

Здесь  $L_{min}$  - минимальная, спроецированная на плоскость XY длина пробега  $\Lambda, K^0$ -частиц (в этом эксперименте  $L_{min} = 0,3$  см).  $L_0$  - средняя длина пробега до распада ( $L_0 = \frac{P}{M} \cdot c\tau$ , где M и  $\tau$ , соответственно, масса и время жизни частицы, P - измеренный импульс).  $\alpha$  - угол погружения частицы.  $L_{pot}$  - потенциальная длина (расстояние от точки рождения частицы до края эффективного объема по направлению частицы).

6. Кроме того, идентифицированные события были взвешены с дополнительным весом  $W_2$  для каждой незарегистрированной в камере нейтральной странной частицы, имеющейся в канале.

$$W_2 = \frac{1 - \beta_0}{1 - \beta_0 + \beta_0 \exp(-L_{pot}/L_0)},$$

где  $\beta_0$  - величина, характеризующая вероятность заряженных мод распада /4/.

7. Каждой  $V^0$ -частице был затем приписан вес  $1/\beta_0$  или  $1/(1-\beta_0)$  в зависимости от того, была или нет она зарегистрирована в эффективной области.

В таблице I показаны вычисленные средние величины весов странных частиц. Поскольку вероятность распада  $K^\pm$ -частиц в водородной пузырьковой камере очень мала, события с видимыми распадами  $K^\pm$ -частиц не были использованы для определения сечений, веса для  $K^\pm$  не учитывались при расчете сечений.

II. В таблице 2 приведены идентифицированные каналы реакций и топология событий, показаны величины рассчитанных сечений каналов реакций и полное количество событий в каждом канале.

В таблице 3 представлена компиляция сечений некоторых каналов реакций в  $\pi^+\pi^-$ -взаимодействиях при различных импульсах первичных  $\pi^-$ -мезонов.

Авторы благодарны ЦЕРН за предоставленные фотоснимки с двухметровой водородной пузырьковой камеры, лаборантам - за проведенный просмотр, измерения, помощь в расчетах.

Таблица I. Средние веса для зарегистрированных (*viz*) и незарегистрированных (*inv*)  $\Lambda, K^0$  - частиц.

---

$$W(\Lambda)_{viz} = 1.73$$

$$W(K^0_s)_{inv} = 2.63$$

$$W(\Lambda)_{inv} = 2.59$$

$$W(K^0)_{viz} = 3.26$$

$$W(K^0)_{viz} = 1.63$$

$$W(K^0)_{inv} = 1.48$$

---

Таблица 2. Количество идентифицированных событий и сечения каналов реакций.

канал реакции	наблюдаемый распад	количество событий	сечение (Мкб)
$\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$	$\Lambda$	29	$11.9 \pm 2.3$
$\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$	$\Lambda$	152	$62.4 \pm 5.2$
$\Lambda K^0 \pi^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$	$K_S^0, \Lambda$	6	$27.0 \pm 5.6$
	$K_S^0$	29.5	
	$\Lambda$	58.5	
$\Lambda K^0 \pi^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$	$K_S^0, \Lambda$	18	$24.2 \pm 5.7$
$PK^+ K^0 \pi^- \pi^-$	$K_S^0$	22.5	$17.6 \pm 3.7$
$PK^+ K^0 \pi^- \pi^- \pi^0$	$K_S^0$	69.2	$53.6 \pm 6.4$
$PK^- K^0 \pi^+ \pi^-$	$K_S^0$	24.5	$19.1 \pm 3.8$
$PK^- K^0 \pi^+ \pi^- \pi^0$	$K_S^0$	152.7	$118.6 \pm 9.5$
$\pi K^+ K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$	$K_S^0$	52.5	$40.7 \pm 5.6$
$\pi K^- K^0 \pi^+ \pi^+ \pi^-$	$K_S^0$	53.5	$41.6 \pm 5.7$
$\pi K^0 K^0 \pi^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$	$2K_S^0$	12.5	$31.6 \pm 8.9$
$PK^0 K^0 \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^0$	$2K_S^0$	11.5	$29.1 \pm 8.9$
$PK_S^0 K_S^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$	$2K_S^0$	6	$3.7 \pm 1.5$
$PK_S^0 K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$	$K_S^0$	84.2	-
$PK_S^0 K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$	$K_S^0$	76.2	$29.3 \pm 4.0$
$PK^0 K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$	$1K_S^0$ или $2K_S^0$	90.2	$40.6 \pm 4.3$



Таблица 3. Сравнение сечений странных частиц (в Мкб) для некоторых каналов реакций при различных импульсах первичных  $\pi^-$ -мезонов.

№ п/п	Импульс $\pi^-$ мезонов Реакция	2.9-3.3 /5/	3.8-4.2 /5/	4 /6/	4.65 /7/	5 /8/	5 /9/	II /IO/	I6	25 /II
I.	$\pi^- p \rightarrow \Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^-$	10. I+I.3	30.0+3.8	33+10( $\Lambda/\Sigma^0$ )	10( $\Lambda/\Sigma^0$ )	5I+7( $\Lambda/\Sigma^0$ )	22.6+7.0		II. 9+2.3( $\Lambda/\Sigma^0$ )	
2.	$\Lambda K^+ \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^-$			I2+6( $\Lambda/\Sigma^0$ )	50( $\Lambda/\Sigma^0$ )	34+5	2I+7		62.4+5.2( $\Lambda/\Sigma^0$ )	
3.	$\Lambda K^0 \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^-$			3+3( $\Lambda/\Sigma^0$ )	20( $\Lambda/\Sigma^0$ )	I2+3	I6.9+5.6	I2+6( $\Lambda/\Sigma^0$ )	27.0+5.6( $\Lambda/\Sigma^0$ )	2.8+I ( $\Lambda/\Sigma^0$ )
4.	$\Lambda K^0 \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^- \pi^-$			I0+I0( $\Lambda/\Sigma^0$ )			4.4+I.3	49+I3	24.2+5.7( $\Lambda/\Sigma^0$ )	25.6 6.2( $\Lambda/\Sigma^0$ )
5.	$\pi K^+ K^0 \pi^- \pi^-$	2.0+0.8	9.7+2.6	I2+8		24+6	I2.7+6.0		I7.6+3.7	
6.	$\pi K^+ K^0 \pi^- \pi^- \pi^-$					7+4	8. I+4.0		53.6+6.4	
7.	$\pi K^+ K^0 \pi^+ \pi^-$	2.3+0.8	15.8+3.4		20	I0+4	24.8+7.0		I9. I+3.8	
8.	$\pi K^- K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$				40		I4.8+6.0		II8.6+9.5	
9.	$\pi K^+ K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$					8+4	I6.8+6.5		40.7+5.6	
10.	$\pi K^- K^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$					5+3	I6.2+6.0		4I.6+5.7	
II.	$\pi K_S^0 K_S^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$					7+4		7+3	3.7+I.5	
I2.	$\pi K_S^0 K_S^0 \pi^+ \pi^- \pi^-$				30		I.0+I.0		40.6+4.3	
I3.	$\pi K_S^0 K_S^0 \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^-$							9+4( $K_S^0 K_S^0$ )	29. I+8.9	
I4.	$\pi K_S^0 K_S^0 \pi^+ \pi^- \pi^- \pi^-$							5+3( $K_S^0 K_S^0$ )	3I.6+8.9	