

22/1-7

Б-245

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

1598/2-72

P2 - 6337

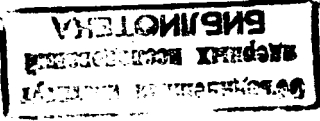


В.С.Барашенков, Х.М.Бештоев

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ SU_3 -СИММЕТРИЧНАЯ ТЕОРИЯ
АННИГИЛЯЦИИ АНТИНУКЛОНОВ

1972



Напечатано в ЯФ

СТАТИСТИЧЕСКАЯ SU₃-СИММЕТРИЧНАЯ ТЕОРИЯ
АННИГИЛЯЦИИ АНТИНИКЛОНОВ

В.С. Барашенков, Х.М. Бештоев

Несмотря на грубость, статистическая теория множественного образования частиц Ферми на практике оказывается весьма полезной для оценок средних величин и даже сечений отдельных каналов реакции. Использование SU_3 - симметрии позволяет существенно упростить вычисления и продвинуть теорию вплоть до энергий порядка нескольких десятков Гэв ^{/1/}. При этом для согласования с экспериментом в статистических весах необходимо учесть нарушение унитарной симметрии путем выбора различных значений эффективных постоянных связи π - и K -мезонов: $g_K / g \approx 0,04$ ^{/1,2/}. Внутри барионных мультиплетов никаких расщеплений не требуется.

Накопленная к настоящему времени экспериментальная информация по аннигиляции антипротонов, в том числе данные по сечениям рождения пар гиперонов $\Upsilon + \bar{\Upsilon}$, позволяет выполнить более детальную проверку этих выводов, что и является целью данной работы.

При вычислениях мы учитывали псевдосклярный и векторный октет мезонов, октет и декаплет барионов; остальные детали расчетов те же, что и в работах ^{/1,3/}. T - кинетическая энергия первичного антипротона в лабораторной системе координат.

Из приведенных данных видно, что существенные расхождения расчетных и экспериментальных величин имеют место лишь для каналов с малым числом вторичных частиц, в частности, - для двухчастич-

ных реакций $\bar{P} + N \rightarrow 2\pi$, $K + \bar{K}$ и реакции $\bar{P} + N \rightarrow N + N + \pi$, когда статистический подход является слишком грубым и необходимо более детальное квантовомеханическое рассмотрение (аналогичные расхождения с опытом имеют место и в случае $\pi + N$ столкновений ^{/1/}). Для каналов с большим числом вторичных частиц статистическая теория вполне удовлетворительно описывает экспериментальные вероятности. При этом наилучшее согласие получается, если статистический вес канала с рождением m K -мезонов содержит фактор $\lambda^{m/2}$, где $\lambda = g_K / g_\pi \approx 0,04$; в пределах экспериментальных ошибок эффективные постоянные для гиперонов и нуклонов можно выбрать равными: $\lambda_N = \lambda_Y = g_N / g_\pi = 1$.

Литература

1. В.С. Барашенков, Г.М. Зиновьев. Fort. d. Phys., 16, 719. (1968).
2. Х.М. Бештоев. Сообщение ОИЯИ, P2-5480, Дубна, 1970.
3. В.С. Барашенков, Х.М. Бештоев. Сообщение ОИЯИ, P2-5729, Дубна, 1971.
4. G.Lynch et al., Phys.Rev., 131, 1276 (1963).
5. В.С. Барашенков. Сечения взаимодействия элементарных частиц. Изд-во "Наука", Москва, 1966.
6. High Energy Phys., v. IV, N.Y. (1969).
7. Труды Международной конференции по физике высоких энергий (Дубна), т. 1, 1964.
8. G.P.Fisher et al. Phys.Rev., 161, 1335 (1967).
9. E.Flaminio et al., CERN, 70-3 (1970).
10. С.Baltay et al. Phys.Rev., 140 (1965).
11. В.Musrave. Nuovo Cim., 35, 735 (1965).
12. M.J.Sweg. Phys.Rev., 157, 1420 (1967).

Рукопись поступила в издательский отдел
22 марта 1972 года.

Таблица I

Полная вероятность каналов $\bar{P} + P \rightarrow K + \bar{K} + n\pi$
(просуммировано по всем знакам заряда, в %)

Канал реакции	T = 0,925 ГэВ		T = 2,205 ГэВ	
	Теория	Опыт /9/	Теория	Опыт /9/
K \bar{K} II	0,52	1,32 \pm 0,286	0,220	0,246
K \bar{K} 2II	1,8	3,48 \pm 0,465	1,10	2,04 \pm 0,204
K \bar{K} 3II	2,5	3,92 \pm 0,465	2,3	3,68 \pm 0,41
K \bar{K} 4II	1,4	0,66 \pm 0,020	2,40	2,86 \pm 0,408
K \bar{K} 5II	0	0,039	0,56	1,22 \pm 0,27
K \bar{K} 6II	0	-	0	0,408 \pm 0,408

Таблица II

Вероятность канала $\bar{P} + P - \bar{P} + P + \dots^{\circ}$ (в %)

Гэв	0,925	1,92	2,205	2,473	2,782	3,17	4,838	6,065
Теория	0,0	0,072	0,11	0,13	0,17	0,21	0,225	0,56
Эксперимент	3,3 \pm 0,39	5,24 \pm 0,18	5,70 \pm 0,80	4,8 \pm 1,04	4,23 \pm 0,67	4,70 \pm 0,36	4,9 \pm 0,535	3,1 \pm 0,71

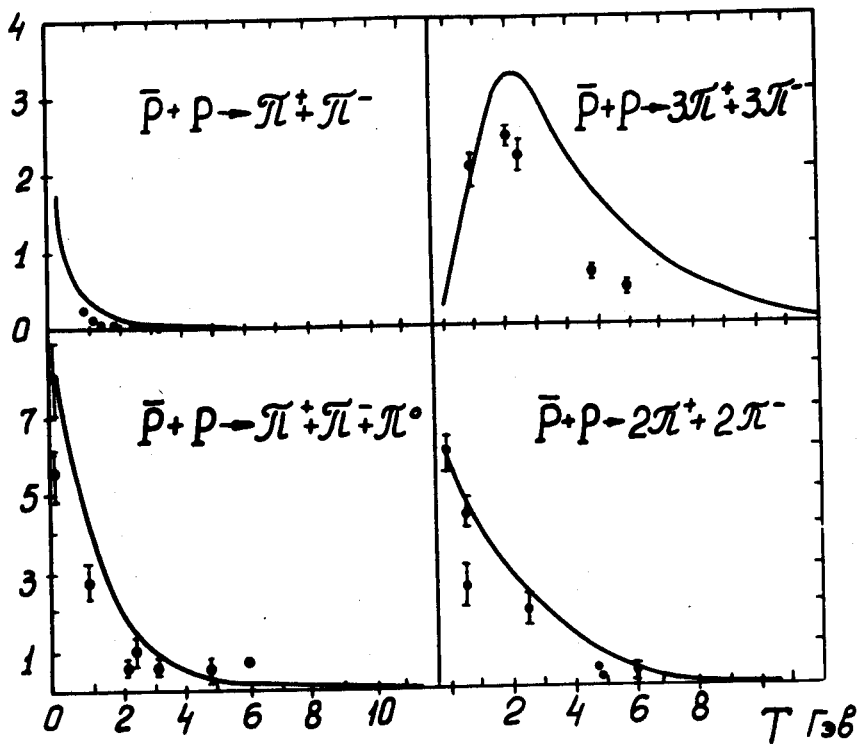


Рис. 1. Вероятности \bar{p} - p аннигиляции с рождением π - мезонов (в %). Экспериментальные точки взяты из работ /4-12/.

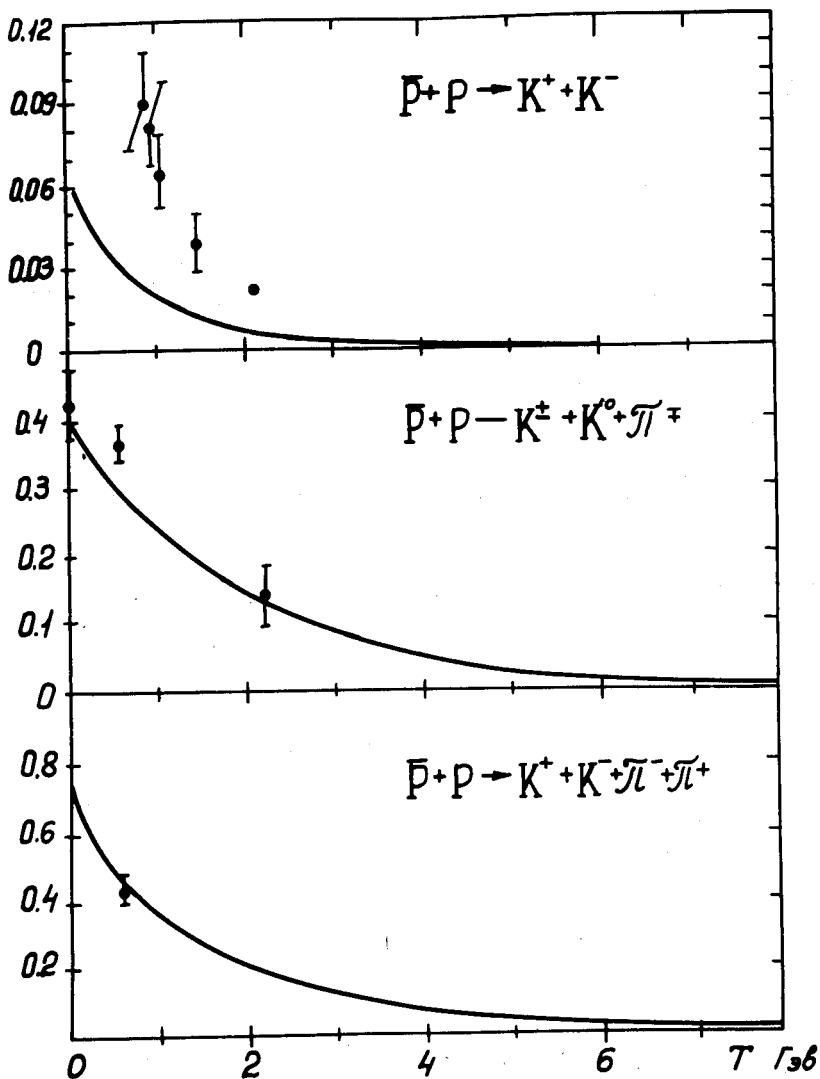


Рис. 2. Вероятность \bar{p} - p аннигиляции с рождением пар K -мезонов (в %). Экспериментальные точки взяты из работ [4-12].

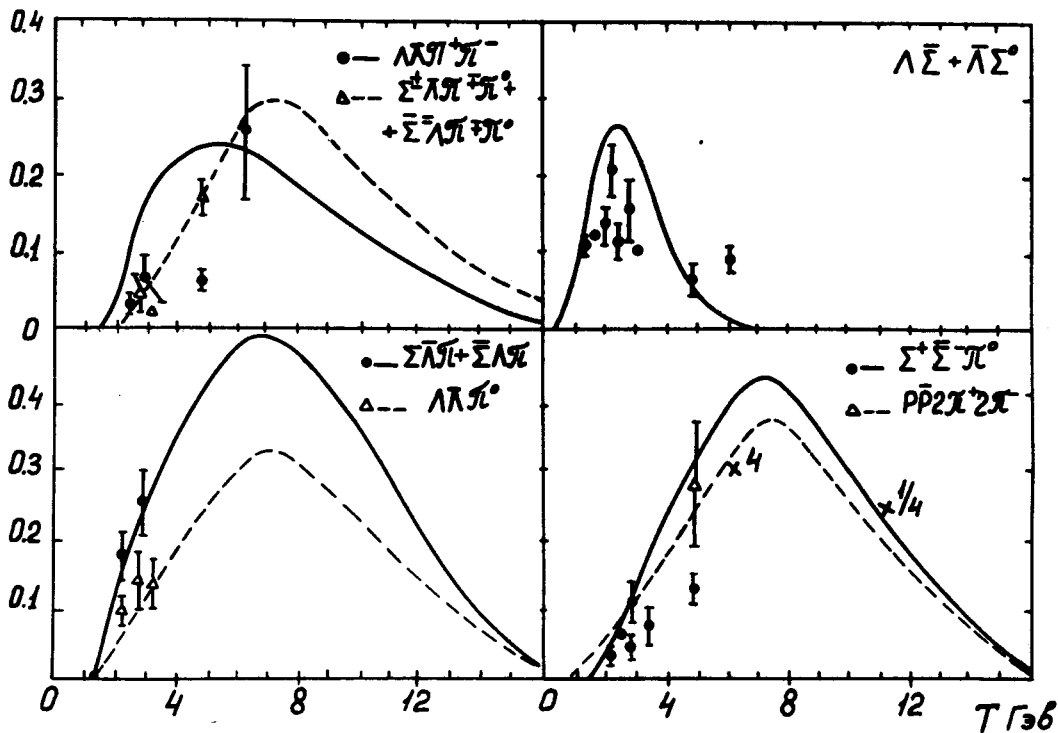


Рис. 3. Вероятности $\bar{p}-p$ аннигиляции с образованием пар барионов (в %). Экспериментальные точки взяты из работ /4-12/.

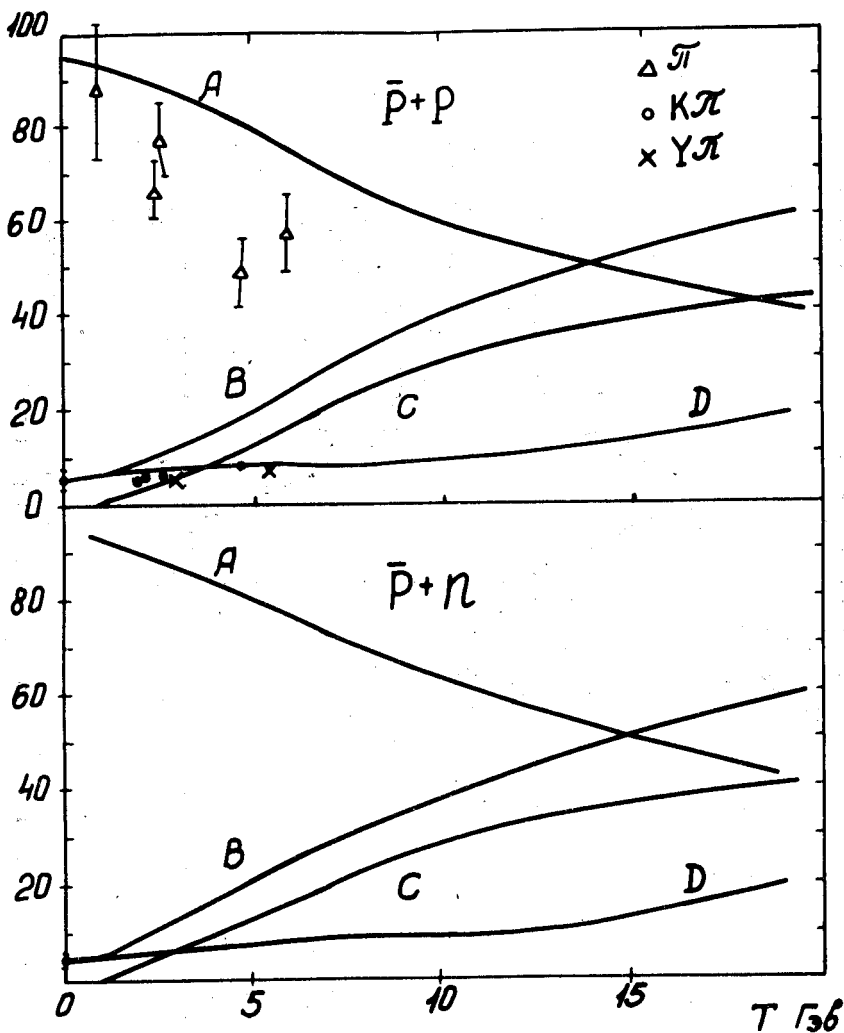


Рис. 4. Суммарная вероятность каналов с рождением различных типов частиц (в %). Кривые А, В, С, D относятся соответственно к каналам $P + N \rightarrow n\pi$, $K + \bar{K} + n\pi$, $\gamma + \bar{\gamma} + n\pi$, $(K + \bar{K} + n\pi) + (\gamma + \bar{\gamma} + n\pi)$ ($n = 0, 1, 2, \dots$ - число π -мезонов). Верхний рисунок - аннигиляция $\bar{p} + p$, нижний - аннигиляция $\bar{p} + n$. Значками \bullet , Δ и \times нанесены экспериментальные данные из работ [9] для кривых А, В, С.