



ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

ИТЕФ - 134 (1987)

О.Н.БАЛОШИН, Б.В.БОПОНКИН, В.В.ВПАДИМИРСКИЙ
В.К.ГРИГОРЬЕВ, А.П.ГРИШИН, И.А.ЕРОФЕЕВ,
О.Н.ЕРОФЕЕВА, Э.Х.ЗАРГАРЯН, Ю.В.КАТИНОВ.
И.Я.КОРОЛЬКОВ, В.И.ЛИСИН, В.Н.ЛУЗИН, В.В.МИЛЛЕР,
О.Я.МОИСЕЕНКО, В.Н.НОЗДРАЧЕВ, В.В.СОКОЛОВСКИЙ,
А.И.СУТОРМИН, Г.Д.ТИХОМИРОВ, Ю.П.ШКУРЕНКО

ОБНАРУЖЕНИЕ РЕЗОНАНСА

С МАССОЙ $3075 \text{ МЭВ}/c^2$

И СПИНОМ 4 В РЕАКЦИИ $\pi^- p \rightarrow K_S^0 K_S^0 n$

ПРИ НАЧАЛЬНОМ ИМПУЛЬСЕ 40 ГЭВ/С

Препринт №137

Москва — ЦНИИатоминформ — 1987

В работе представлены результаты исследования реакции



при самых больших, доступных наблюдению массах системы $K^0 K^0$, а именно 2.4 - 3.6 ГэВ/c². Реакция (1) исследовалась на 6-м спектрометре МС ИТЭФ /1,2, при импульсе падающего пучка 40 ГэВ/c; предыдущие публикации посвящались области масс до 1.6 ГэВ/c² /3,4/ и до 2.4 ГэВ/c² /5/. В настоящей работе статистика /3,4/ и /5/ объединена, что позволило продвинуться в область самых больших масс. Описанные ниже результаты на отдельных частях статистики совпадают. Система $K\bar{K}$ при таких эффективных массах до сих пор не исследовалась. В работах 15-летней давности сообщалось о наблюдении пиков вблизи 3 ГэВ/c² в $\bar{p}p$ -взаимодействии с конечным состоянием $3\pi^+ 3\pi^-$ /6/ и пиков в этой же области /7/ в реакции:



Спектрометр МС ИТЭФ в рассматриваемой области эффективных масс системы $K_S^0 K_S^0$ имеет достаточно хороший геометрический аксептанс, что позволит не только получить спектр масс, но и исследовать угловые распределения, которые дадут представление о квантовых числах.

Первичная обработка материала и отбор конечного состояния из двух K_S^0 -мезонов описаны в работах /3-5/. Всего использовано 9400 событий реакции (I) с обрезанием по переданному импульсу $t' < 0.12(\text{ГэВ}/c)^2$.

На рис.1 показан спектр масс этих событий в области $M_{K_S^+ K_S^-} > 2.4 \text{ ГэВ}/c^2$. Около $3 \text{ ГэВ}/c^2$ виден пик из 41 события над фоном 40 соб., что соответствует статистической достоверности 6σ . Сплошная кривая - результат некогерентного фита, представляющего собой сумму полинома 4-й степени, умноженного на функцию $\exp(-2M_{K_S^+ K_S^-})$ и брейт-вингеровского резонанса.^{*)} Параметры резонанса, имеваемого ниже $X(3075)$, оказались следующими:

$$M = 3075 \pm 30 \text{ МэВ}/c^2, \quad \Gamma = 170 \pm 80 \text{ МэВ}/c^2.$$

Распределение событий в интервале $2960-3200 \text{ МэВ}/c^2$ по полярному углу в системе Готфрида-Джексона показано на рис.2. Сплошная линия - угловое распределение, вычисленное для $J = 4$ с учетом акцентанса спектрометра, штриховая линия - то же для спина 6, точки - для спина 8. Наиболее описание дает предположение $J = 4$, две другие гипотезы имеют χ^2 -вероятность менее 0.01%. Учет возможной интерференции мало меняет этот результат (проводилась попытка описания волнами с моментами $J, J' = 2$ и 4, 4 и 6, 6 и 8).

На рис.3 представлены t' -распределения для двух интервалов масс: слева от резонанса и в самом резонансе. Оба этих распределения описываются экспонентой с показателем $8.7 (\text{ГэВ}/c)^{-2}$ для интервала $2600-2960 \text{ МэВ}/c^2$ и $9.7 (\text{ГэВ}/c)^{-2}$ для интервала $2960-3160 \text{ МэВ}/c^2$, что не противоречит механизму однофотонного обмена. Отсюда следует, что изотопический спин резонанса $X(3075)$ равен нулю, а G -четность положительна.

^{*)} $M_{K_S^+ K_S^-}$ - в $\text{ГэВ}/c^2$.

Произведение сечения рождения резонанса (без обрезания по переданному импульсу) на вероятность распада в систему $K\bar{K}$ равно:

$$\sigma(\pi p \rightarrow X(3075)n) \cdot B_2(X \rightarrow K\bar{K}) = 10 \pm 3 \approx 3 \text{ нб.}$$

Такая малая величина этого произведения может свидетельствовать о $S\bar{S}$ - либо глюониевом составе $X(3075)$. Член лидирующей $S\bar{S}$ -траектории, проходящий через $\phi_1(1020)$, $f_2'(1525)$, $\phi_2(1850)$ и $f_4'(2160)$ /5/ с массой вблизи 3080 ГэВ должен был бы иметь спин 8. Таким образом, $X(3075)$ принадлежит глубокой дочерней траектории или же, возможно, является членом семейства глюоболов со спином $J^{PC} = 4^{++}$. Состояния с более высокими спинами в этой области масс (если они существуют) должны быть сильно подавлены центробежным барьером.

Авторы выражают признательность А.Б.Кайдалову и Л.А.Пономареву за полезное обсуждение результатов.

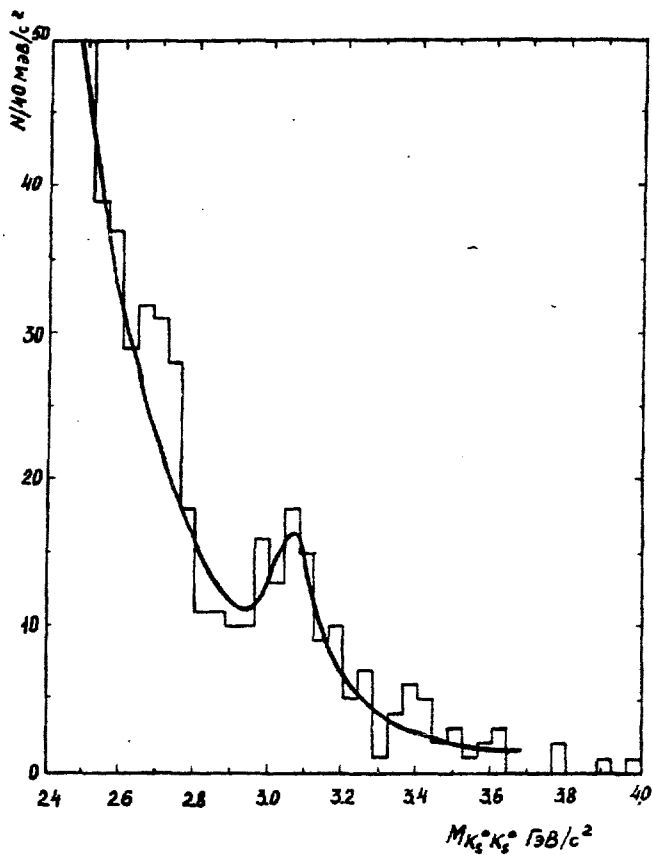


Рис. I. Спектр масс $K_2^0 K_2^0$ системы при $t' < (0.12 \text{ ГэВ}/c)^2$. Сплошная кривая - полиномиальный фон плюс брейт-вигнеровский резонанс с параметрами, указанными в тексте.

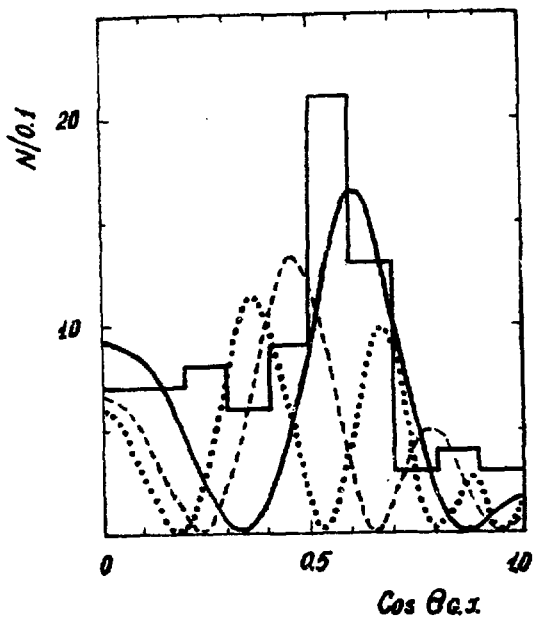


Рис.2. Распределение событий в области резонанса ($2960-3200 \text{ MeV}/c^2$) по полярному углу в системе Готтфрида-Джексона. Сплошная линия - серия 4, штриховая - серия 6, точки - серия 8.

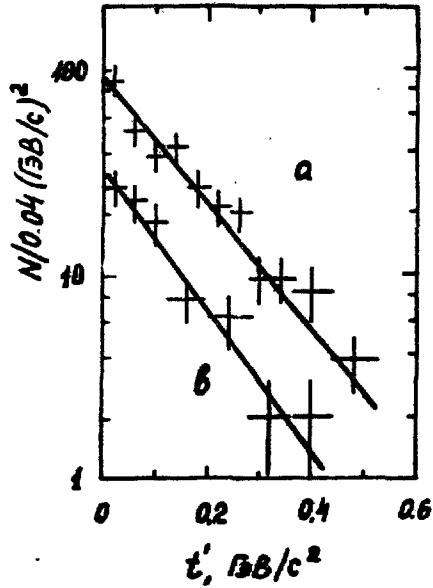


Рис.3. Распределения событий по переданному импульсу: а - для интервала 2600-2920 MeV/c^2 , б - для интервала 2960-3160 MeV/c^2 . Сплошные кривые - экспоненты (см. текст).

ЛИТЕРАТУРА

1. Болонкин Б.В. и др. М., Препринт ИТЭФ, 1973, № 86.
2. Болонкин Б.В. и др. М., Препринт ИТЭФ, 1981, № 154.
3. Балашин О.Н. и др. М., Препринт ИТЭФ, 1984, № 136.
4. Балашин О.Н. и др. // ЯФ, 1986, 43, 1487.
5. Болонкин Б.В. и др. М., Препринт ИТЭФ, 1987, № 52.
6. Alexander G. et al. // *Nucl. Phys.*, 1972, B42, 29.
7. Sand R. et al. // *Phys. Lett.*, 1970, 31B, 549.

О.Н.Балашин и др.

Обнаружение резонанса с массой $3075 \text{ МэВ}/c^2$ и спином 4 в реакции
 $p \rightarrow \kappa_1^0 \kappa_2^0 n$ при начальном импульсе $40 \text{ ТэВ}/c$.

Редактор И.Н.Ломакина

Корректор О.Ю.Ольховникова

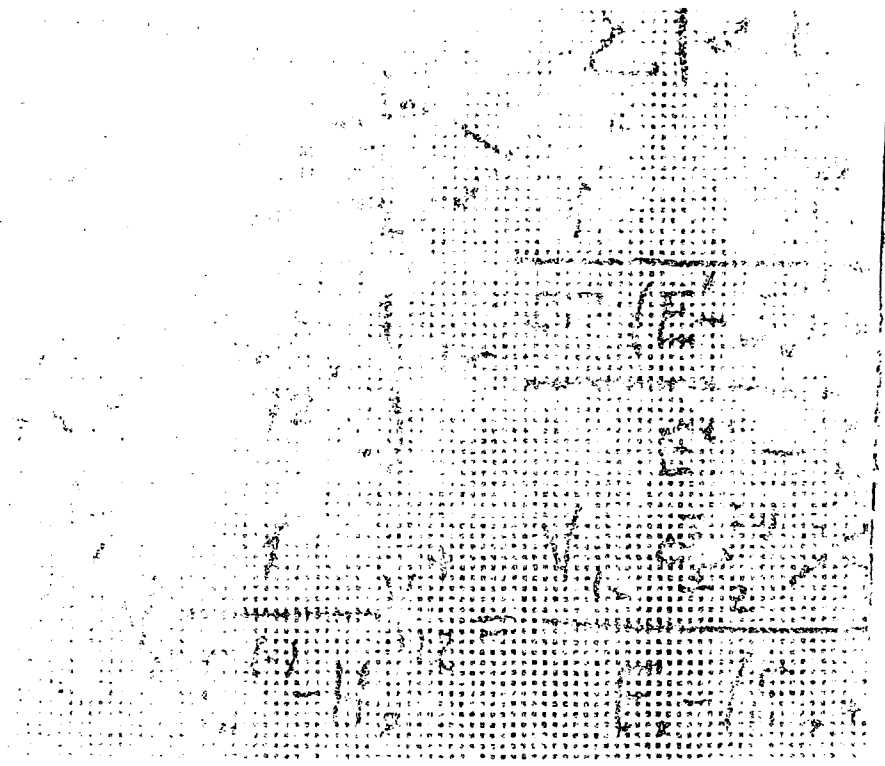
Работа поступила в ОНТИ 21.07.87

| | | |
|-----------------------------|---------------|-------------------|
| Подписано к печати 23.07.87 | Т16503 | Формат 60x90 1/16 |
| Офсетн.печ. Усл.-печ.л.0,5. | Уч.-изд.л.0,3 | Тираж 230 экз. |
| Заказ 137 | Индекс 3634 | Цена 5 коп. |

Отпечатано в ИТЭ, И7259, Москва, Б.Черемушкинская, 25

5 коп.

ИНДЕКС 3624



М., ПРЕПРИНТ ИТЭФ, 1987, № 137, с.1-8