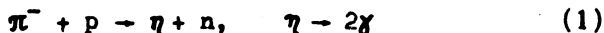


ОБРАЗОВАНИЕ η -МЕЗОНОВ В π^- -СТОЛКНОВЕНИЯХ
ПРИ $P_{\pi^-} = 3,36$ Гэв/с С МАЛЫМИ ПЕРЕДАЧАМИ
ИМПУЛЬСА

М. И. Адамович, Р. Г. Аствацатуров, А. М. Балдин,
Г. Л. Мелкумов, С. П. Харламов, М. Н. Хачатурян,
М. С. Хвастунов, Ф. Р. Ягудина

Исследовалось образование η -мезонов в реак-
ции



при импульсе пионов 3,36 Гэв/с ($\pm 1,5\%$) в интервале переданных 4-импульсов $0 \leq |t_1| \leq 0,24$ (Гэв/с²).

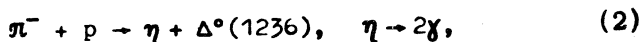
Пучок отрицательных пионов от синхрофазотрона ЛВЭ ОИЯИ проходил через жидководородную мишень. Образованные в ней η -мезоны практически в точке генерации распадались на два фотона. Поток пионов регистрировался двумя сцинтилляционными счетчиками, расположенными перед мишенью.

Установка для регистрации фотонов состояла из двух идентичных каналов, каждый из которых представлял собой систему четырех искровых оптических камер и ливневого черенковского спектрометра полного поглощения. В одном из трех конверторов, помещенных между четырьмя искровыми камерами, фотон конвертирует в электрон-позитронную пару, которая регистрируется в последующих камерах. Треки в искровых камерах фотографировались двумя синхронно работающими фотоаппаратами. Начавшийся в конверторе ливень развивается в радиаторе спектрометра из свинцового стекла. Черенковское излучение электронов и позитронов ливня регистрируется в каждом канале девятью

фотоумножителями ФЭУ-49. В эксперименте регистрировалась энергия E каждого из двух фотонов от распада η -мезона и определялся угол их разлета $\theta_{\gamma\gamma}$. Энергетическое разрешение спектрометров при импульсе электронов 4 Гэв/с было равно 12%. Точность определения угла разлета составляла $\pm 0,6^\circ$.

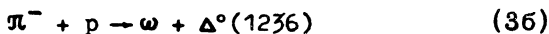
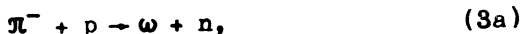
Распределение событий по эффективной массе двух γ -квантов $M_{\gamma\gamma} = \sqrt{2E_1E_2(1 - \cos\theta_{\gamma\gamma})}$ представлено на рис. 1. Положение максимума близко к массе η -мезона. На этом же рисунке изображено промоделированное распределение эффективных масс двух γ -квантов от распада η -мезонов, образовавшихся в той же реакции.

Как видно из рисунка, экспериментальное распределение шире модельного и имеет существенный "хвост" в области больших масс ($M_{\gamma\gamma} > 650$ Мэв). Он обусловлен наличием фоновых процессов. К ним относятся, во-первых, процесс образования η -мезонов в реакции



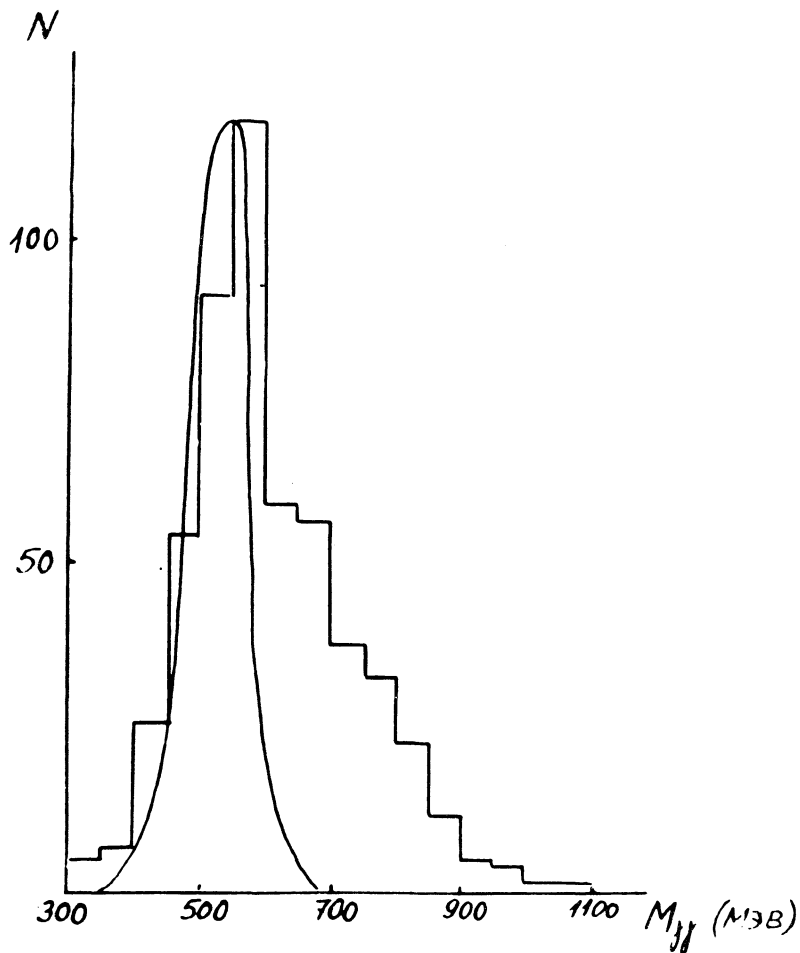
который имеет то же самое распределение эффективных масс, что и основной процесс.

Во-вторых, процесс образования ω -мезонов в реакциях

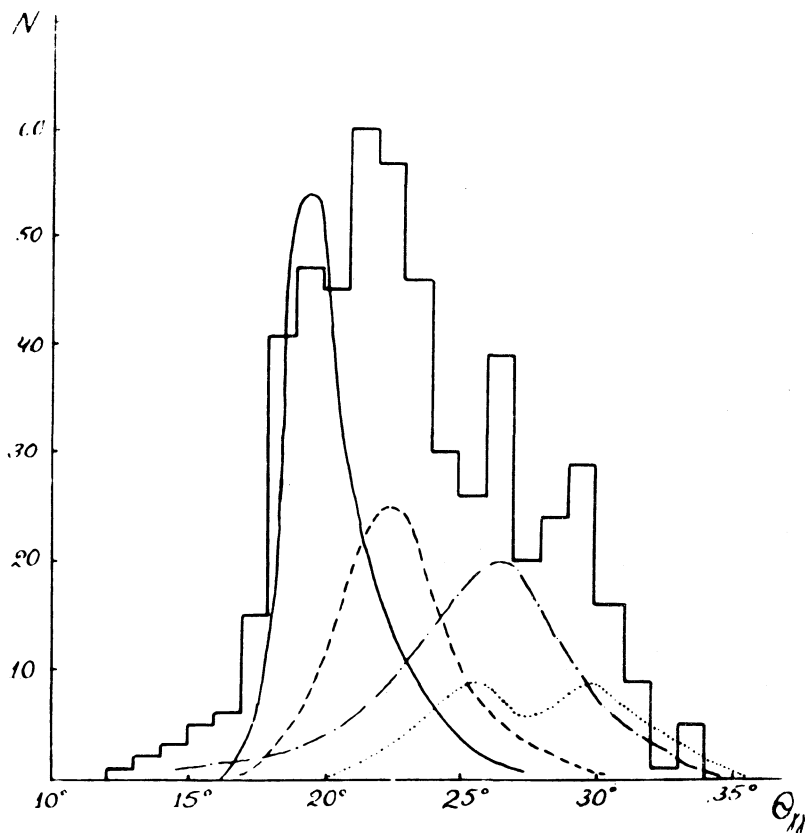


с последующим распадом $\omega \rightarrow \pi^0\gamma$ и $\pi^0 \rightarrow 2\gamma$. В фоновых реакциях второго типа при промашке или неконверсии одного из трех γ -квантов может имитироваться эффективная масса, близкая к массе η -мезонов. Вследствие этого существенно деформируется спектр эффективных масс в области $M_{\gamma\gamma} > 600$ Мэв.

На рисунке 2 представлено полученное в эксперименте распределение по углу разлета двух γ -квантов $\theta_{\gamma\gamma}$. Пунктиром изображено промоделированное

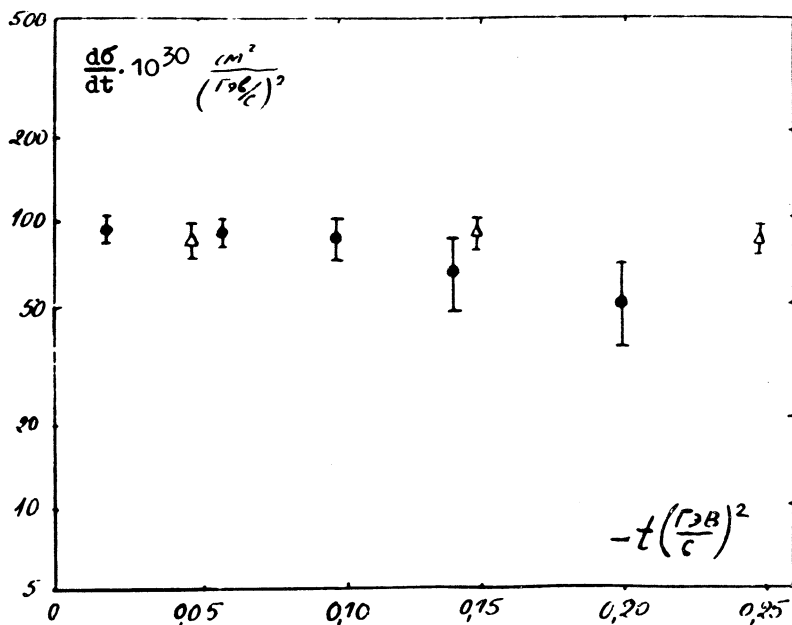


Р и с. 1. Распределение событий по эффективной массе $M_{\gamma\gamma}$ двух γ -квантов. Гладкой линией изображено распределение событий в реакции (1), рассчитанное методом Монте-Карло.



Р и с. 2. Распределение событий по углу разлета $\theta_{\gamma\gamma}$ двух γ -квантов. Рассчитанный методом Монте-Карло вклад процесса (1) изображен сплошной линией, процесса (2) - пунктиром, (3а) - штрих-пунктиром, (3б) - точками.

распределение углов разлета γ -квантов от распада η -мезонов, образующихся в реакции (1). Как видно, экспериментальное распределение углов разлета существенно отличается от промоделированного распределения.



Р и с. 3. Зависимость $\frac{d\sigma}{dt}(\pi^-p \rightarrow \eta\pi, \eta \rightarrow 2\gamma)$ от $-t$. Треугольниками представлены данные работы /1/ при $P_\pi = 3,72$ Гэв/с.

Оценить вклад фона можно по вычисленным геометрическим эффективнымностям и по известным сечениям фоновых реакций. Реакции (3а) и (3б) моделировались как с промашкой, так и с неконверсией одного γ -кванта. Из-за отсутствия прямых экспериментальных данных об образовании η -мезона в реакции (2) ее сечение можно оценить из известных данных по реакции

$$\pi^+ + p \rightarrow \eta + \Delta^{++} (1236), \quad (4)$$

если использовать соотношение

$$\sigma(\pi^- p \rightarrow \eta \Delta^0) = \frac{1}{3} \sigma(\pi^+ p \rightarrow \eta \Delta^{++}), \quad (5)$$

являющееся следствием изотопической инвариантности.

На рис. 2 представлены промоделированные выходы различных реакций в зависимости от угла разлета двух χ -квантов. Как видно из рисунка, ограничение $\theta_{\chi\chi}$ пределами $18^\circ - 21^\circ$ выделяет в основном реакцию $\pi^- p \rightarrow \eta p$.

Для оценки сечения реакции (1) была рассчитана методом Монте-Карло эффективность регистрации $\chi\chi$ -событий в зависимости от $-t$ в интервале значений углов разлета $18^\circ - 21^\circ$. Разрешение по t в изучаемом интервале составляет $\pm 0,015$ Гэв/с.

На рис. 3 представлено дифференциальное сечение $d\sigma/dt$ в зависимости от $-t$. Как видно из рисунка, в интервале значений $-t$ от 0 до 0,24 дифференциальное сечение согласуется с данными /1/.

В настоящее время проводится точная оценка вклада фоновых процессов при использовании критериев по χ^2 .

Поступила в редакцию
12 октября 1971 г.

Л и т е р а т у р а

1. O. Guisan, J. Kirz, P. Sonderegger, A. V. Stirling, P. Borraud, C. Bruneton, P. Falk-Vairant. Phys. Letts., 18, 200 (1965).