

ТРЕУГОЛЬНЫЙ ГРАФИК В РАСПАДЕ $Y_0(1520) \rightarrow \Lambda \pi \pi$ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ РАССЕЯНИЯ π -МЕЗОНОВ

В.В. Анисович, Е.М. Левин, А.К. Лиходёв

Изучение распада $Y_0(1520) \rightarrow \Lambda \pi \pi$ дает хорошую возможность определить значение σ_0 (длины рассеяния π -мезонов с изоспином 0). Этот распад в основном идет в два этапа: $Y_0(1520) \rightarrow Y_1(1385) + \pi \rightarrow \Lambda \pi \pi$ [1]. Поэтому в нем, если не мало значение σ_0 , должен быть существенен вклад треугольного графика (рис.1,а) [2-5]. Логарифмическая особенность этого графика приведет к характерному изменению спектра двух π -мезонов в распаде $Y_0(1520) \rightarrow \Lambda \pi \pi$.

Процесс распада определяется графиками, изображенными на рис.1а,б, а квадрат матричного элемента равен:

$$M^2(Y_0(1520) \rightarrow \Lambda \pi \pi) = G^2 \{ \gamma_1 |D(13)|^2 + \gamma_{12} \operatorname{Re}(D^*(13)D(23)) + \gamma_2 |D(23)|^2 + \delta_1 \operatorname{Re}(T^*(12), D(13)) + \delta_2 \operatorname{Re}(T^*(12)D(23)) + \delta_0 |T(12)|^2 \}, \quad (1)$$

где $D(i3) = 1/S_{i3} - i^2$; $i^2 = \Delta^2 + i\Gamma$ — квадрат массы $Y_1(1385)$

s_{i3} — квадрат полной энергии 3-ей и i -ой частиц в их с.ц.м.

$$\gamma_i = k_i^2 + 2\kappa_i(k_1, k_2) + \kappa_i k_i^2;$$

$$\delta_i = -[(1 + \kappa_i)(k_1, k_2) + k_i^2 + \kappa_i k_i^2];$$

$$\gamma_{12} = (1 + \kappa_1 \kappa_2)(k_1, k_2) + \kappa_1 k_2^2 + \kappa_2 k_1^2; \quad \delta_0 = k_3^2;$$

$$\kappa_i = \frac{-W^2 + 1 - S_{i3} + (W/\sqrt{S_{i3}})(S_{i3} + 1 - m^2)}{(W + \sqrt{S_{i3}})^2 - 1};$$

$i, j = 1, 2; i \neq j; m_\pi = 1$ — масса π -мезона, m — масса Λ .

$$T(12) = \frac{i a_0 h}{2B} \left[1 \mp \frac{\alpha + \sqrt{S_{12} - 4}}{|\alpha|} + J \right];$$

$$h = -\frac{m+2}{2(m+1)} + \frac{m\alpha}{4(m+1)} \sqrt{\frac{m+2}{m(W-m-2)}};$$

$$\alpha B = \frac{1}{2} W^2 + \frac{1}{2} m^2 - 1 - i^2; \quad B = p_3 \quad \text{при } S_{12} = 4.$$

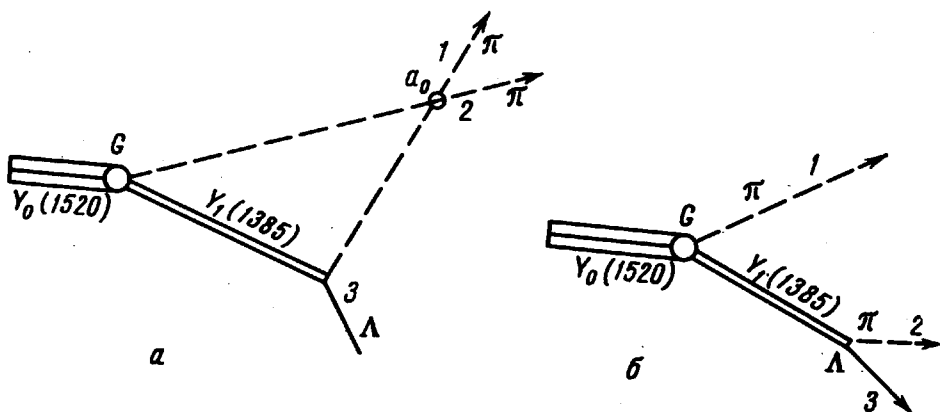


Рис.1

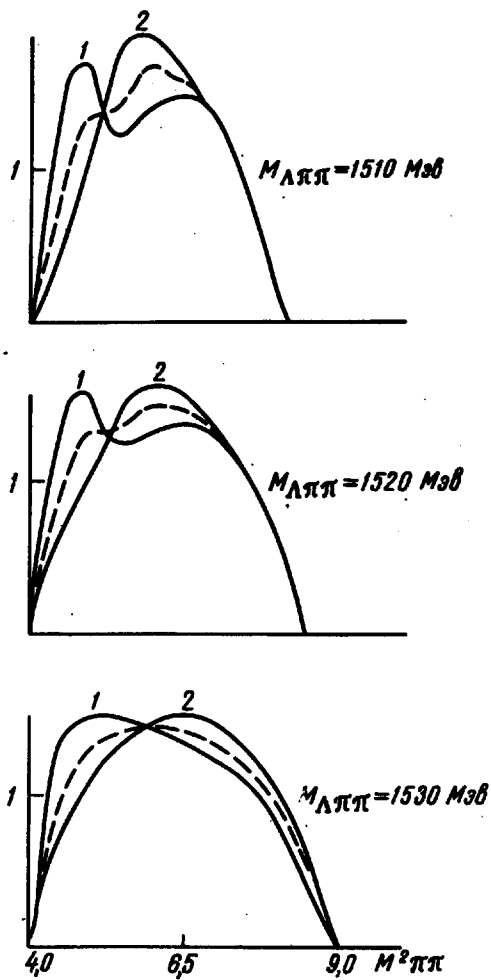


Рис.2. Спектры $\pi\pi$ в распаде $Y_0(1520) \rightarrow \Lambda\pi\pi$ при различных значениях полной энергии системы $M_{\Lambda\pi\pi} = W$ в пределах ширины резонанса $Y_0(1520)$. Кривая 1 соответствует $\sigma_0 = +1$, кривая 2 - $\sigma_0 = -1$, пунктирная - $\sigma_0 = 0$

$$J = - \frac{\Gamma}{2\pi} \frac{w_{-1}}{m+1} \frac{dS_{13}}{2W} \frac{1}{|S_{13} - 1|^2} \ln \frac{S_{13} - 2p_{30}(W - p_{20}) + 2p_3 p_2}{S_{13} - 2p_{30}(W - p_{20}) - 2p_3 p_2}$$

k_i и p_i — импульсы частиц в системе центра инерции всей реакции и двух π -мезонов соответственно.

Спектр π -мезонов при различных значениях $M_{\Lambda\pi\pi} \equiv W$ показан на рис.2. Видно, что при $\sigma_0 = +1$ в спектре имеется характерный максимум при малых $M_{\pi\pi}$. Определение вклада треугольного графика можно производить, изучая не только суммарный спектр пионов, но и диаграмму Далица. В частности, характерные эффекты можно наблюдать, рассматривая распределение числа случаев вдоль резонанса (вдоль линии $M_{\pi\Lambda} = 1385 \text{ Мэв}$).

В заключение мы хотели бы обратить внимание на довольно однозначный характер выражения (1). Это связано с тем, что из-за квантовых чисел резонанса $Y_0(1520)$ ($T = 0; J^P = 3^-/2$) и малой кинетической энергии $Y_1(1385)$ распад на $Y_1(1385)$ и π происходит только в s -волне и описывается одной изотопической амплитудой.

Физико-технический институт
им.А.Ф.Иоффе
Академии наук СССР

Поступило в редакцию
10 ноября 1967 г.

Литература

- [1] M.B.Watson, M.Ferro-Luzzi, R.D.Tripp. Phys. Rev., 131, 2248, 1963.
- [2] S.Mandelstam. Proc.Roy. Soc., A244, 491, 1958.
- [3] I.S.Sapiro. Selected Topics in Nuclear Theory. Lecture at International Summer School at Tatra, 1962; Л.Д.Блохинцев, Е.И.Долинский, В.С.Попов. ЖЭТФ, 42, 1636, 1962; В.В.Комаров, А.М.Попова. ЖЭТФ, 45, 214, 1963.
- [4] I.J.R.Aitchison. Phys. Rev., 133, B1257, 1964.
- [5] Б.Н.Валуев. ЖЭТФ, 47, 219, 1964.

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ РЕШЕНИЯ КВАНТОВОЙ ЗАДАЧИ О ДВИЖЕНИИ ЧАСТИЦЫ В ПОЛЕ ДВУХ КУЛОНОВСКИХ ЦЕНТРОВ

Ю.Н.Демков

Задача о связанных состояниях частицы в поле двух кулоновских центров имеет в некоторых частных случаях простые аналитические решения. Эти решения могут служить для контроля численных расчетов (подоб-