

О СПЕКТРЕ МАСС (Λp) ИЗ РЕАКЦИИ $K^-d \rightarrow \pi^- \Lambda p$

А.Е.Кудрявцев

В настоящей работе изучается спектр масс (Λp) системы из реакции захвата покоящегося K^- -мезона на дейтроне. Экспериментально этот спектр изучался рядом авторов [1–3] при этом в лучшей из этих работ — работе [3] — было достигнуто разрешение по массе 1 Мэв при статистике 4901 случай. Вид полученного в работе [3] (Λp) спектра вблизи энергии 2130 Мэв представлен на рис.1 (гистограмма). Середина максимума находится как раз на пороге реакции ($\Lambda p \rightarrow \Sigma N$). Мы пытаемся объяснить этот максимум за счет взаимодействия в конечном состоянии. Вблизи порога реакции ($\Lambda p \rightarrow \Sigma N$) амплитуда реакции ($K^-d \rightarrow \pi^- \Lambda p$) берется в следующем виде:

$$M(\omega) = M_{\Delta}(\omega) + C, \quad (1)$$

где ω — кинетическая энергия Λ и p в системе их ЦИ; $M_{\Delta}(\omega)$ — амплитуда, которой соответствует треугольная диаграмма рис.2, а C — некая комплексная константа, отражающая вклад всех других диаграмм в амплитуду ($K^-d \rightarrow \pi^-\Lambda p$) реакции вблизи порога ($\Lambda p \rightarrow \Sigma N$).

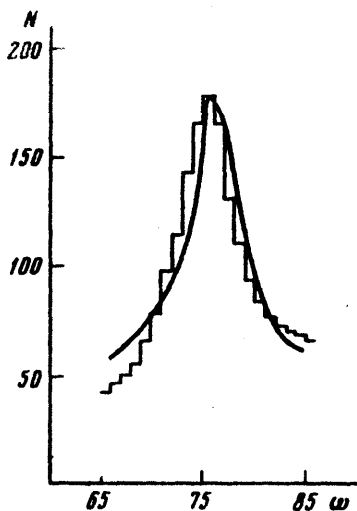


Рис.1. Спектр (Λp) масс. По оси абсцисс отложена кинетическая энергия (Λp) в $Mэв$. По оси ординат — число событий. Сплошная кривая изображает рассчитанный график

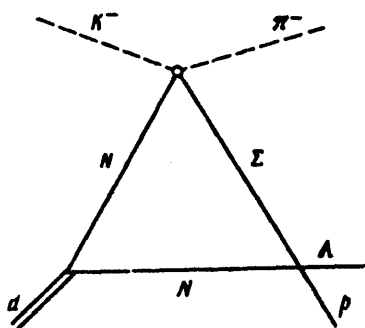


Рис. 2

Надежда на описание пика $2130 Mэв$ связана с тем, что амплитуда $M_{\Delta}(\omega)$ имеет максимум на пороге реакции ($\Lambda p \rightarrow \Sigma N$). На рис.3 представлены графики реальной и мнимой частей этой треугольной диаграммы¹⁾. Видно, что реальная часть этой диаграммы имеет резкий максимум при пороговой энергии. При конкретном расчете волновая функция дейтрона бралась в виде, предложенном Хьюлтеном [5], амплитуда реакции ($KN \rightarrow \pi\Sigma$) бралась из работ [6], а амплитуда реакции ($\Sigma N \rightarrow \Lambda p$) считалась константой. Необходимо отметить, что при таком анализе экспериментальных данных мы не можем претендовать на получение оценки сечения реакции ($\Sigma N \rightarrow \Lambda p$) вблизи порога.

Это связано с тем, что представленный на рис.1 спектр не нормирован, т.е. не представлены данные о значении вероятности этой реак-

¹⁾ Более подробно об особенностях треугольной диаграммы см. [4].

ции. Поэтому из сравнения с экспериментом амплитуда (1) определяется с точностью до постоянного множителя. Вероятность реакции ($K-d \rightarrow \pi^- \Lambda p$) выражается через (1) следующим образом:

$$w(\omega) = N |M(\omega)|^2 \rho(\omega), \quad (2)$$

где N – постоянный множитель и $\rho(\omega)$ – фазовый объем. Незвестными параметрами задачи являлись реальная и мнимая часть константы C . Нормировка функции $w(\omega)$ производилась по значению этой функции на пороге.

Полученный график представлен на рис.1 (сплошная линия). Видно, что высота и полуширина этого пика находятся в удовлетворительном согласии с экспериментом ($\chi^2 = 1,8$ на 21 степень свободы).

Из сказанного выше можно сделать вывод, что для описания пика 2130 Мэв в спектре (Λp) масс нет необходимости прибегать к введению (Λp) резонанса. Оценка амплитуды ($\Sigma N \rightarrow \Lambda p$) реакции, основанная на изучении всего спектра (Λp) масс, показывает, что

$$\frac{d\sigma_{\Lambda p \rightarrow \Sigma N}}{d\Omega} = (1,4 \phi)^2 \frac{k_{\Sigma N}}{k_{\Lambda p}}, \quad (3)$$

т.е. что амплитуда $\Lambda p \rightarrow \Sigma N$ на пороге имеет тот же порядок величины, что и длина (Λp) упругого рассеяния ($\sigma_{\Lambda p} = -1,6 \phi$; k_{ij} – относительный импульс частиц i и j).

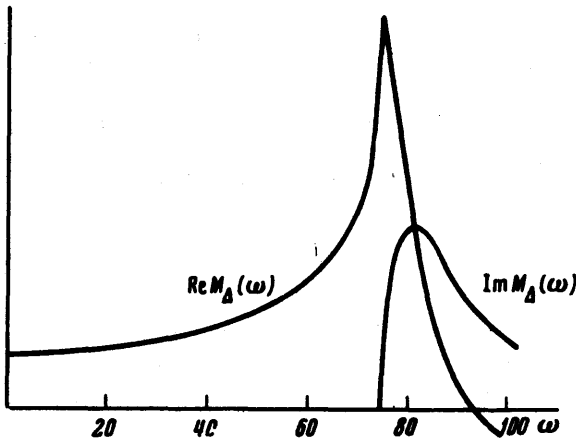


Рис.3. График зависимости реальной и мнимой частей треугольной диаграммы рис.2 от энергии

В заключение мне хочется высказать благодарность И.С.Шапиро за полезные советы и обсуждение результата, а также Б.М.Колыбасову за дискуссию, в результате которой первоначальный вариант работы подвергся существенным изменениям.

Поступила в редакцию
14 июня 1971 г.

Литература

- [1] D.Cline et al. Phys. Rev. Lett., 22, 1452, 1968.
- [2] G.Alexander et al. Phys. Rev. Lett., 22, 483, 1968.
- [3] T.H.Tan. Phys. Rev. Lett., 23, 395, 1969 (Preprint SLAC-PUB-616).

- [4] Э.И.Дубовой, И.С.Шапиро. ЖЭТФ, 51, 1251, 1966.
[5] L.Multhen, M.Sugawara. Handbuck der Phys. Vol, 39, 1951.
[6] J.K.Kim. Phys. Rev.Lett., 14, 29, 1965.
-