

О ДВАДЦАТИПЛЕТЕ ВЕКТОРНЫХ МЕЗОНОВ

В.В.Хрущев

Предположено, что два резонанса в e^+e^- -канале из интервала масс $3,68 - 4,42 \text{ Гэв}$ могут быть отождествлены с двумя мезонами из $SU(4)$ 20-плета. Получены отношения ширины распада на e^+e^- этих мезонов и квантовые числа членов 20-плета.

Известно, что свойства открытых в последнее время тяжелых мезонов, таких как J/ψ , ψ' , κ , хорошо описываются кварковой моделью с привлечением четвертого шармованного кварка [1]. В этой модели ψ' обычно трактуется как радиальное возбуждение ψ , что также не противоречит существующим данным [1,2].

Наблюдена однако сложная структура пиков, включая ψ' -мезон, в интервале масс $M \sim 3,68 - 4,42 \text{ Гэв}$, часть которых может быть последующими радиальными возбуждениями ψ -мезона, или/и связанными состояниями шармованных мезонов [2,3].

В этой статье мы сопоставим два пика из этой области мезонам C_0^0 и $C_1^0 (I_3 = 0)$ из 20-мерного $SU(4)$ -мультиплета. Причем, что существенно для однозначного отождествления C_0^0 и C_1^0 с найденными резонансами, необходимо, чтобы изоспины C_0^0 и C_1^0 отличались на единицу. Критическим фактом для экспериментального подтверждения существования 20-мерного $SU(4)$ -мультиплета мезонов явилось бы обнаружение шармованных мезонов с изоспином равным единице. Такие мезоны, назовем их G -мезонами, не могут быть получены в рамках обычной $SU(4)$ кварковой модели.

Рассмотрим более подробно свойства мезонов принадлежащих 20-мерному мультиплету. Нетрудно определить квантовые числа этих мезонов. Выпишем их, опуская в некоторых случаях античастицы. C, S, I, Q обозначают соответственно значения шарма, странности, изоспина и заряда.

	C	S	I	Q
G -мезоны	1	1	1	(2,1,0)
C^+ -мезоны	1	0	1/2	(1,0)
C_0^+ -мезон	1	-1	0	0
C^2 -мезоны	0	1	1/2	(1,0)
C_1^0 -мезоны	0	0	1	(1,0,-1)
C_0^0 -мезон	0	0	0	0

C^0 -, C_1^0 -, C_0^0 - и \bar{C}^2 -мезоны образуют $SU(3)$ -октет.

В отличие от основного 15-плета массы мезонов принадлежащих 20-плету нельзя определить однозначно. Однако, следует ожидать, что расщепление по массам C -мезонов из $SU(3)$ -октета будет значительно меньше расщепления получаемого в модели с радиальными возбуждениями.

Максимальное значение разности масс для мезонов из 20-плета, вероятнее всего, не превышает $1\Gamma_{эв}$.

Вычислим теперь отношение ширин $\Gamma(C_0^0 \rightarrow e^+e^-) + \Gamma(C_1^0(I_3 = 0) \rightarrow e^+e^-)$, воспользовавшись замечанием Иенни [4] о независимости от массы таких отношений для семейства известных векторных мезонов. Учитывая, что C_0^0 - и C_1^0 -мезоны принадлежат $SU(3)$ -октету, получим

$$\Gamma(C_1^0(I_3 = 0) \rightarrow e^+e^-) : \Gamma(C_0^0 \rightarrow e^+e^-) \approx 3 : 1.$$

В заключение автор выражает благодарность Г.Г.Волкову, Ю.М.Зиновьеву, А.К.Лиходеду, Ю.Г.Строганову и Ф.Ф.Тихонину за полезные обсуждения.

Институт физики высоких энергий
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
29 марта 1978 г.

Литература

- [1] G.J.Feldman, M.L.Perl. Phys. Reports, 33С, 286, 1977.
 - [2] J.S.Kang, H.J.Schnitzer. Phys. Rev., D12, 841, 1975.
 - [3] Л.Б.Окунь, М.Б.Волошин. Письма в ЖЭТФ, 23, 369, 1976.
 - [4] D.R.Yennie. Phys. Rev. Lett., 34, 239, 1975.
-