

## РОЛЬ ТЯЖЕЛЫХ ВЕКТОРНЫХ МЕЗОНОВ В АДРОННОМ ФОТОПОГЛОЩЕНИИ

*А.И.Лебедев*

Учет  $\psi$ -частиц улучшает согласие с экспериментом предсказание модели векторной доминантности для адронного поглощения фотонов. Получена оценка полных сечений взаимодействия с нуклонами гипотетических  $D$ -частиц.

Открытые недавно [1] тяжелые частицы  $\psi_1(3095)$ ,  $\psi_2(3685)$ ,  $\psi_3(4150)$  видимо относятся к классу сильно взаимодействующих частиц и являются векторными мезонами. В этом случае они будут влиять на полные сечения адронного поглощения фотонов на протонах  $\sigma_i(\gamma p)$ .

Известно [2], что вклад векторных мезонов  $\rho^0$ ,  $\omega$ ,  $\phi$  в полученное в рамках модели векторной доминантности соотношение

$$\sigma_i(\gamma p) = \alpha \sum_V \frac{1}{g_V^2/4\pi} \sigma_i(V p) \quad (1)$$

(здесь  $\alpha^{-1} \approx 137$ , константа  $g_V$  характеризует связь векторного мезона  $V$  с фотоном,  $\sigma_i(Vp)$  — полное сечение взаимодействия векторного мезона с протоном) составляет лишь 80% от измеренного сечения. Мезон  $\rho^0(1600)$  вносит добавку еще примерно 10% [3]. Оставшееся расхождение между левой и правой частями соотношения (1), которое составляет  $\sim 10$  мкбн можно отнести к вкладу тяжелых векторных мезонов. Тогда используя значения констант  $g_{\psi^1}^2/4\pi = 10$ ,  $g_{\psi^2}^2/4\pi = 22$ ,  $g_{\psi^3}^2/4\pi = 17$ , найденные из ширин распада  $\psi$ -частиц на  $e^+e^-$ -пары, получим следующее ограничение на полные сечения  $\psi p$ -взаимодействия:

$$\sigma_i(\psi p) < 7 \text{ мбн}. \quad (2)$$

Здесь мы положили  $\sigma_i(\psi_1 p) \approx \sigma_i(\psi_2 p) \approx \sigma_i(\psi_3 p)$  в соответствии с гипотезой о том, что  $\psi$ -частицы представляют собой связанные состояния кварка и антикварка, обладающих новым квантовым числом "очарованность" (см., например, [4]). В рамках аддитивной кварковой модели можно записать соотношение между полными сечениями взаимодействия с протонами  $\psi$ -частиц,  $\pi$ -мезонов и гипотетических "очарованных" частиц  $D$ :

$$\sigma_i(\psi p) = \sigma_i(\bar{D}^0 p) + \sigma_i(D^0 p) - \sigma_i(\pi^+ p), \quad (3)$$

которое позволяет, используя (2) и данные о  $\pi p$ -рассеянии, оценить  $\sigma_i(Dp)$  в области высоких энергий, где  $\sigma_i(D^0 p) \approx \sigma_i(\bar{D}^0 p)$ :

$$12 \text{ мбн} < \sigma_p(Dp) < 15 \text{ мбн}. \quad (4)$$

Верхняя граница (2) превышает  $\sigma_i(\psi p)$ , извлеченное из данных о фоторождении  $\psi$ -частиц [5], что может указывать на существование других векторных мезонов. Малая величина  $\sigma_i(\psi p)$  по сравнению с сечениями для обычных адронов будет приводить к слабым "теневым" эффектам при перерассеянии  $\psi$ -частиц в ядрах, а также к меньшему значению параметра наклона диффракционного конуса  $b(d\sigma/dt = A e^{-b|t|})$  в  $\psi p$ -рассеянии:  $b < 2(G\epsilon v/c)^{-2}$ . Это скажется в частности на увеличении доли диффракционного фоторождения  $\psi$ -частиц с большими передаваемыми импульсами по отношению к фоторождению обычных векторных мезонов ( $\rho^0, \omega, \phi$ ).

Автор благодарен А.А.Комару и Д.А.Кузьмину за полезные обсуждения.

Физический институт им. П.Н.Лебедева  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
24 апреля 1975 г.

### Литература

- [1] J.J.Aubert et al. Phys. Rev. Lett., 33, 1404, 1974; J.E.Augustin et al. Phys. Rev. Lett., 33, 1406, 1974; G.S.Abrams et al. Phys. Rev. Lett., 33, 1453, 1974; J.E.Augustin et al. Preprint, SLAC-Pub-1520, 1975.

- [2] G.Wolf. Proceed 1971 Intern. Conf. on Electron Photon Inter, Cornell.  
p. 189.
- [3] А.С.Белоусов и др. Препринт ФИАН №125, 1974.
- [4] А. А.Комар. Письма в ЖЭТФ, 21, 309, 1975.
- [5] J.E.Martin et al. Phys. Rev. Lett., 34, 288, 1955.
-