

$SU(6)$ -СИММЕТРИЯ И ЭЛЕКТРО- МАГНИТНОЕ РАСЩЕПЛЕНИЕ МАСС БАРИОНОВ

Д.В.Волков

Электромагнитные различия масс барионов на основе $SU(6)$ -симметрии были рассмотрены недавно в работах Сакиты [1] и Чана и Саркера [2]. Однако в этих работах структура электромагнитного взаимодействия рассмотрена при больших ограничениях, чем это необходимо в действительности.

Мы предполагаем следующую структуру электромагнитных взаимодействий, приводящих к расщеплению масс частиц внутри барионных мультиплетов:

$$\begin{aligned}
 & B_{ABC} \left[3m_1 \delta_{A'}^A \delta_{B'}^B \zeta_{C'}^C + 9m_2 \delta_{A'}^A \zeta_{B'}^B \zeta_{C'}^C + \right. \\
 & \left. + 9m_3 \delta_{A'}^A (\zeta_{B'})^B (\zeta_{C'})^C \right] B^{A'B'C'} ,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где B^{ABC} - симметричный тензор, соответствующий барионным октету и декуплету [2],

$\zeta_{A'}^A = \delta_{\alpha'}^{\alpha} Q_{\alpha'}^A$, $(\zeta_{A'})^A = (\zeta_{\alpha'})^{\alpha} Q_{\alpha'}^A$
 (α, α', A - индексы соответственно двух-, трех- и шестикомпонентных спиноров) и

$$Q = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

- оператор заряда в пространстве $SU(3)$.

Структура выражения (1) однозначно определяется следующими естественными требованиями:

1. Элементарное взаимодействие барионов с электромагнитным полем, нарушающее $SU(6)$ -симметрию, описывается операторами $C_{A'}^A$ и $\zeta_{A'}^A$.

2. В оператор массы (1) операторы $C_{A'}^A$ и $\zeta_{A'}^A$ входят билинейно¹⁾.

Из выражения (1) вытекают следующие соотношения для электромагнитной разности масс частиц барионного октета:

$$p-n = m_1 + m_2 + m_3, \quad \Sigma^+ - \Sigma^0 = m_1 + m_2 + 4m_3,$$

$$\Xi^0 - \Xi^- = m_1 - 2m_2 + 4m_3, \quad \Sigma^0 - \Sigma^- = m_1 - 2m_2 + m_3 \quad (2)$$

и для барионного декуплета:

$$N^{*++} - N^{*+} = m_1 + 4m_2 + 4m_3, \quad Y_1^{*+} - Y_1^{*0} = m_1 + m_2 + m_3,$$

$$N^{*+} - N^{*0} = m_1 + m_2 + m_3, \quad Y_1^{*0} - Y_1^{*-} = m_1 - 2m_2 - 2m_3, \quad (3)$$

$$N^{*0} - N^{*-} = m_1 - 2m_2 - 2m_3, \quad \Xi_1^{*0} - \Xi_1^{*-} = m_1 - 2m_2 - 2m_3.$$

Из (2) и (3) следует все соотношения для разностей масс, полученные при рассмотрении $SU(3)$ -симметрии [3]. Кроме того, имеют место также следующие соотношения между массами частиц октета и декуплета:

$$N^{*+} - N^{*0} = Y_1^{*+} - Y_1^{*0} = p-n,$$

$$N^{*0} - N^{*-} = Y_1^{*0} - Y_1^{*-} = \Xi_1^{*0} - \Xi_1^{*-} = p-n - \Sigma^+ - \Sigma^- + 2\Sigma^0,$$

$$N^{*++} - N^{*+} = p-n + \Sigma^+ + \Sigma^- - 2\Sigma^0. \quad (4)$$

Сравнение формул (4) с экспериментальными значениями масс в настоящее время не представляется возможным из-за больших погрешностей в определении масс резонансов.

В заключение автор выражает благодарность А.И.Ахмезеру за обсуждение результатов настоящей работы.

Физико-технический институт
Академии наук Украинской ССР

Поступило в редакцию
25 февраля 1965 г.

Литература

- [1] Б. Sakita, Phys. Rev. Lett., 13, 643, 1964.
[2] C.H. Chan, A.G. Sarker, Phys. Rev. Lett., 13, 731, 1964.
[3] S.P. Rosen, Phys. Rev. Lett., 11, 100, 1963.

1) Заметим, что линейный по C_A^A член в (1) возникает вследствие соотношений $C_A^B C_B^C = 3 C_A^B C_B^C =$
 $= C_A^C + \frac{2}{3} \delta_A^C$.