

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РАСЩЕПЛЕНИЯ МАСС 70-ПЛЕТА
В СХЕМЕ $SU(6)$ -СИММЕТРИИ

Дао Вонг Дык, Као Ти

Классификация новых барионных резонансов в 70-plet группы $SU(6)$ -симметрии, а также их массовые соотношения обсуждались во многих работах [1-3]. Соотношения между магнитными моментами для этого мультиплета найдены в работах [4,5]. В настоя-

цей работе мы рассматриваем электромагнитные расщепления масс для этого мультиплетта.

Следуя Куо и Иао [6], мы предполагаем, что электромагнитные расщепления масс - эффект второго порядка по электромагнитному взаимодействию, а соответствующий гамильтониан имеет вид:

$$H_{em} = \alpha Q Q + \beta \vec{M} \vec{M}, \quad (1)$$

где Q и \vec{M} преобразуются как операторы заряда и магнитного момента соответственно:

$$Q = A_1^1 + A_4^4, \\ \vec{M} = Q \vec{\sigma}.$$

Мы предполагаем при этом, что магнитные моменты кварков возможных сортов, из которых можно образовать 70-плет, одинаковы.

Состояния 70-плета описываются тензором смешанной симметрии $\Psi_{[AB]C}$ [7]:

$$\Psi_{[AB]C} = \frac{\Lambda}{\sqrt{6}} \epsilon_{\alpha\beta\gamma} X_{(ij)k} + \\ + \frac{\sqrt{2}}{3} [2\psi_{[\alpha\beta]\gamma} X_{(ij)k} - \psi_{[\beta\gamma]\alpha} X_{(jk)i} - \psi_{[\gamma\alpha]\beta} X_{(ki)j}] + \\ + \Phi_{(\alpha\beta\gamma)} X_{[ij]k} + \xi_{[\alpha\beta]\gamma} X_{(ijk)}, \quad (2)$$

где $A \equiv (\alpha i)$, $B \equiv (\beta j)$, $C \equiv (\gamma k)$; α, β, γ - унитарные индексы; i, j, k - спиновые индексы. Выражение (2) соответствует разложению неприводимого представления 70 группы $SU(6)$ на следующие неприводимые представления подгруппы $SU(3) \otimes SU(2)$:

$$\underline{70} = (1, 2) + (8, 2) + (10, 2) + (8, 4),$$

где I)

$$(1, 2): \Lambda' \\ (8, 2): \tilde{N}, \tilde{\Sigma}, \tilde{\Lambda}, \tilde{\Xi} \\ (10, 2): \tilde{N}^*, \tilde{Y}_1^*, \tilde{\Xi}^*, \tilde{\Omega} \\ (8, 4): N_\gamma, \Sigma_\gamma, \Lambda_\gamma, \Xi_\gamma$$

Гамильтониан (I) приводит к следующему общему выражению для матричного элемента:

$$\langle 70 | H_{em} | 70 \rangle = \sum_{Tr} a_i \bar{\psi} Q Q \psi + \sum_{Tr} b_i \bar{\psi} \vec{M} \vec{M} \psi, \quad (3)$$

где \sum_{Tr} означает суммирование по всевозможным способам свертывания индексов. Выражение (3) может быть приведено к следующему виду:

$$\begin{aligned} \langle 70 | H_{em} | 70 \rangle = & a_0 \bar{\psi}^{[AB]C} \psi_{[AB]C} + \\ & + b_1 \bar{\psi}^{[AB]C} Q_A^{A'} \psi_{[A'B]C} + b_2 \bar{\psi}^{[AB]C} Q_A^{A'} \psi_{[A'C]B} + \\ & + c_1 \bar{\psi}^{[CA]B} Q_A^{A'} Q_B^{B'} \psi_{[CA]B} + c_2 \bar{\psi}^{[CA]B} Q_A^{A'} Q_B^{B'} \psi_{[CB]A'} + \\ & + d_1 \bar{\psi}^{[CA]B} \vec{M}_A^{A'} \vec{M}_B^{B'} \psi_{[CA]B} + d_2 \bar{\psi}^{[CA]B} \vec{M}_A^{A'} \vec{M}_B^{B'} \psi_{[CB]A'}. \end{aligned} \quad (4)$$

Другие способы свертывания могут быть сведены к написанным с помощью соотношения:

$$\psi_{[AB]C} + \psi_{[BC]A} + \psi_{[CA]B} = 0.$$

Выражение (4) фактически содержит шесть параметров, так как первый член в его правой части дает общий сдвиг масс и поэтому не вносит вклада в расщепление.

Подставляя (2) в (4), мы получим следующие восемь независимых соотношений (символы частиц стоят вместо их масс):

$$\tilde{N}^{*-} - \tilde{N}^{*0} = \tilde{Y}_1^{*-} - \tilde{Y}_1^{*0} = \tilde{\Xi}^{*-} - \tilde{\Xi}^{*0} = (\tilde{N}^{*++} - \tilde{N}^{*00}) - 3(\tilde{N}^{*+-} - \tilde{N}^{*0-})$$

$$\tilde{N}^{*+} - \tilde{N}^{*0} = \tilde{Y}_1^{*+} - \tilde{Y}_1^{*0} = \tilde{p} - \tilde{n} = (\tilde{\Sigma}^{*+} - \tilde{\Sigma}^{*0}) + (\tilde{\Xi}^{*-} - \tilde{\Xi}^{*0}),$$

$$(\Sigma_r^{*+} - \Sigma_r^{*0}) + (\Xi_r^{*-} - \Xi_r^{*0}) = p_r - n_r,$$

$$8(\Sigma_r^{*+} - \Sigma_r^{*0}) + 4(\Xi_r^{*-} - \Xi_r^{*0}) =$$

$$= 35(\tilde{N}^{*+} - \tilde{N}^{*0}) + 31(\tilde{\Xi}^{*-} - \tilde{\Xi}^{*0}) - 54(\tilde{\Sigma}^{*+} - \tilde{\Sigma}^{*0}).$$

Авторы благодарны профессору Я.А. Смородинскому за ценные советы.

Объединенный институт
ядерных исследований

Поступило в редакцию
9 июля 1965 г.

Литература

- [1] A.Pais. Phys. Rev.Lett., 13, 175, 1964.
- [2] M.A.B. Beg, V.Singh. Phys. Rev. Lett., 13, 509, 1964.
- [3] I.P. Сyuk, S.F.Tuan. Phys. Rev.Lett., 14, 121, 1965.
- [4] M.A.Rashid. Phys. Rev. Lett., 14, 272, 1965.
- [5] Као Ти, Л.Г.Ткачев.Препринт ОИЯИ. Р-2130, 1965.
- [6] Т.К. Кuo, Tsu Yao. Phys. Rev. Lett., 14, 79, 1965.
- [7] M.A.B.Beg, A.Pais, Preprint, 1964.

1) Здесь обозначения для частиц взяты из работы [2].