ПЕРЕНОРМИРОВКА СОХРАНЯЮЩИХСЯ ТОКОВ НАРУШЕНИЕМ СИММЕТРИИ

А.М.Поляков

Изучение влияния октетной асимметрии на странный векторный ток 8-мультиплета $SU(3)$ показало неперенормируемость соответствующей векторной константы [I].

Странный ток и октетное возмущение - вектора с точки зрения V-изогруппы [I]. Нами рассматривается поэтому изменение тока V-спина при нарушении V-симметрии.

Поправку к току i=й компоненты V-спина за счет изовекторного нарушения, направленного вдоль третьей оси, можно записать так:

$$a_1 \delta_{i3} + a_2 [V_i V_3] + a_3 \{V_i V_3\} \qquad (I)$$

(здесь V_i и V_3 - матрицы V-спина, $[\;]$ - коммутатор, $\{\;\}$ - антикоммутатор; мы выписали лишь изотопическую структуру поправки). Когда i = 3, ток сохраняется и соответствующая ему векторная константа (заряд) не меняется при нарушении. Следовательно, $a_1 = a_3 = 0$. Далее, изотопическая часть поправки к заряду должна быть зарядовочетной (см.

также [I]). Это значит, что при транспонировании матриц V_i и V_3 выражение (I) должно транспонироваться не меняя знака. Поэтому $a_2 = 0$, т.е. поправки нет вообще.

Этот факт дает простое доказательство теоремы Адемоло и Гатто [I], пригодное для любого супермультиплета. Для учета второго порядка по октетному нарушению рассмотрим тензорные поправки, форма которых такова (нарушение направлено вдоль осей k и l):

$$a_1 \varepsilon_{ikl} + a_2 \delta_{ik} V_l + a_3 \delta_{kl} V_i + a_4 \delta_{il} V_k + \tag{2}$$

$$a_5 \{[V_i V_k] V_l\} + a_6 \{[V_i V_l] V_k\} + a_7 \{\{V_i V_k\} V_l\};$$

других членов нет, в силу тождества

$$\{V_i [V_k V_l]\} + \{V_l [V_i V_k]\} + \{V_k [V_l V_i]\} = 2i \vec{V}^2 \varepsilon_{ikl} . \tag{3}$$

Пусть $i=k=l=3$. Тогда поправки нет, т.е. $a_2+a_3+a_4=0$ и $a_7 = 0$. Для $i \neq k=l=3$ остаются члены

$$A_1 V_i + A_2 \{[V_i V_3] V_3\} \tag{4}$$

(A_I и A_2 - константы). Как и раньше, зарядовая четность требует транспонирования выражения (4) без изменения знака при транспонировании матрицы V_i. Поэтому $A_2=0$.

Для странного тока $V_+ \equiv V_1 + iV_2$ поправка второго порядка имеет вид BV_+, где B - константа. Если применить это соотношение, например, к V-триплету (p, Σ_V^0, Ξ^-), где $\Sigma_V^0 = -1/2\sqrt{3}\Lambda^0 - 1/2\Sigma^0$, получим формулу для векторных констант:

$$-\sqrt{3}(g_{p\Lambda} + g_{\Lambda\Xi^-}) = g_{p\Sigma^0} + g_{\Sigma^0\Xi^-} . \tag{5}$$

Аналогично для V-квадруплета $(\Delta^{++}, \Sigma_*^+, \Xi_*^0, \Omega^-)$ имеем:

$$g_{\Delta^{++}\Sigma_*^+} = -\tfrac{1}{2}\sqrt{3}\, g_{\Sigma_*^+\Xi_*^0} = g_{\Xi_*^0\Omega^-} \cdot \qquad (6)$$

Остальные V-мультиплеты, входящие в декуплет, дают соотношения, дублирующие (6).

Автор благодарен И.Ю.Кобзареву, А.А.Мигдалу и К.А.Тер-Мартиросяну за полезные обсуждения. После окончания работы выяснилось, что формула (5) получена в работе Захарова и Кобзарева [3] с помощью техники $SU(3)$.

Московский физико-технический институт

Поступило в редакцию 3 марта 1965 г.

Литература

[1] M.Ademollo, R.Gatto. Phys. Rev. Lett., 13, 264, 1964.

[2] Л.Б.Окунь. Препринт ИТЭФ, № 287, 1964.

[3] В.И.Захаров, И.Ю.Кобзарев. Препринт ИТЭФ, № 298, 1965.

---

1) О понятии V - спина см., например, обзор [2].