Письма в ЖЭТФ, том 20, вып. 7, стр. 488 – 490 *5 октября 1974 г.*

СПОНТАННЫЕ ВАКУУМНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ДУАЛЬНЫХ МОДЕЛЯХ

Д.В.Волков, А.А.Желтухин, А.И.Пашнев

Показано наличие спонтанных вакуумных переходов в дуальной модели с интерсептом траектории $\alpha_0 = -1$.

Как показано в [1, 2] суммирование по индуцированным вакуумным переходам в дуальных амплитудах приводит к следующему переопределению n-точечных B-функций.

$$B_n^R(\beta, p_1, \ldots, p_n) =$$

$$= \sum_{N_i = 0}^{\infty} \beta^{N_1 + \ldots + N_n} B_{n+N_1+\ldots+N_n}(p_1, \overbrace{0, \ldots, 0}^{N_1}, p_2, \overbrace{0, \ldots, 0}^{N_2}, p_3, \ldots, p_n \overbrace{0, \ldots, 0}^{N_n}), \tag{1}$$

где β – константа индуцированного перехода частиц в вакуум, и $B_m(p_1, \dots, p_m)$ – дуальные амплитуды в представлении Кобы – Нильсона [3]

$$B_m(p_1, \dots, p_m) = \frac{1}{\Omega} \int \frac{\prod_i dx_i}{\prod_i (x_{i+z} - x_i)} \prod_{\substack{i,j=1 \\ i<j}}^{m} (U_{i,j})^{-a_{i,j}-1} \qquad (2)$$

В формуле (2) x_i означает упорядоченный набор переменных интегрирования от $-\infty$ до $+\infty$; Ω – инвариантный объем для трех переменных и $U_{i,j} = \dfrac{(x_j - x_i)(x_{j+1} - x_{i-1})}{(x_j - x_{i-1})(x_{j+1} - x_i)}$ – инвариантные ангармонические отношения.

Наличие или отсутствие спонтанных вакуумных переходов частиц в вакуум связано с аналитическими свойствами $B_n^R(\beta, p_1, \dots, p_n)$ как функции параметра β. В случае, когда $B_n^R(\beta, p_1, \dots, p_n)$ являются многозначными функциями параметра β, значению $\beta = 0$ на различных листах этих функций, соответствуют различные наборы дуальных амплитуд, связанных с исходными спонтанными вакуумными переходами.

Для выяснения аналитических свойств функций $B_n^R(\beta, p_1, \dots, p_n)$ мы рассмотрели дуальную модель с интерсептом траектории $a_0 = -1$. В этом случае сумирование в формуле может быть проведено точно и приводит к переопределению параметров траекторий исходной модели и к появлению новых траекторий.

Главная траектория Редже сдвигается на величину $2a$ по сравнению с траекторией исходной модели. Для внешних частиц, находящихся на сдвинутой главной траектории амплитуды рассеяния принимают вид

$$B_n^R(p_1, \dots, p_n) = \left(\frac{\beta}{a}\right)^n \frac{1}{\Omega} \int \frac{\prod_i dx_i}{\prod_i (x_{i+2} - x_i)} (U_{i,j})^{-a_{i,j}-2a-1}, \qquad (3)$$

$$a = \frac{1}{\pi} \arcsin \pi\beta. \qquad (4)$$

Начиная со второй дочерней траектории, появляются дополнительные траектории, сдвинутые на величину $-2a$ по сравнению с исходной. Амплитуда рассеяния для внешних частиц, находящихся на сдвинутой таким образом траектории получается из формулы (3) заменой $q \to -a - 1$. Частицы, находящиеся на траекториях, сдвинутых на $2a$ и на $-2a$ не могут переходить друг в друга.

Множитель $(\beta/a)^n$ в формуле (3) соответствует перенормировке волновых функций каждой из внешних частиц. При нормировке волновых функций частиц на единицу, соответствующий множитель также следует заменить на единицу.

Возникающие в рассматриваемой модели спонтанные вакуумные переходы связаны с многозначностью функции (4). Нулевому значению параметра β для функции (4) соответствует бесконечное множество значений величины a:

$$a = n \qquad n = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots,$$

каждому из которых соответствует определенные наборы дуальных амплитуд.

При $n = 0$ и $n = -1$ главная траектория в амплитудах рассеяния имеет минимальное значение интерсепта $a_0 = -1$. При $n = 1$ и $n = -2$ интерсепт главной траектории становится равным единице. При переходе от случая с $n = 0$ к случаю с $n = 1$ квадрат массы частиц меняет знак, что находится в соответствии с аналогичной ситуацией в $\lambda\phi^3$-теории.

При дальнейшем увеличении n происходит соответственное возрастание интерсепта главной траектории.

Аналогичная ситуация, по-видимому, имеет место и в других дуальных моделях[1)].

Физико-технический институт
Академии наук Украинской ССР

Поступила в редакцию
19 июля 1974 г.

Литература

[1] Д.В.Волков, А.А.Желтухин, А.И.Пашнев. ЯФ, 18, 902, 1973.

[2] K.Bardakci. Nucl. Phys. B68, 331, 1974; B70, 397, 1974.

[3] Z.Koba, H.B.Nielsen. Nucl. Phys., B10, 637, 1970; E.Dohini, S.Sciuto. Annals of Physics, 58, 388, 1970.