индекс 3624

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-698(13)-84

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО АТОМНОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Н.З.АКОПОВ, С.Х.АРУТЮНЯН, Д.Б.СААКЯН

МОНТЕ-КАРЛО ИЗУЧЕНИЕ $Z(2), d=4$ КАЛИБРОВОЧНОЙ МОДЕЛИ

ЕРЕВАН-1984

В работе [I] показано, что длина корреляции калибровочной модели вблизи точки фазового перехода первого рода растет, или как они трактуют, стремится к бесконечности. Этот неожиданный результат и побудил нас исследовать модель несколько с другой позиции.

В работе [2] был предложен параметр порядка, лишенный фазового перехода по рафнингу [3] . Его физический смысл - амплитуда системы кварк - антикварк, расположенной вне одной оси. Этот параметр порядка использован в нашей работе.

Пусть, в трехмерном пространстве C_i - контуры на решетке с минимальной длиной, соединяющие точки $\vec{O}(0,0,0)$ $\vec{R}(R_1,R_2,R_3)$ Всего имеется $n(R_1+R_2+R_3)!\ R_1!\ R_2!\ R_3!$ контуров. Произведем сдвиг в точках $\vec{O}$ и $\vec{R}$ на величину T по направлению четвертой оси и новые точки $\vec{O}'$ и $\vec{R}'$ соединим контуром C_j. Обозначим вильсоновский параметр порядка для этого 4-мерного контура $W(C_i, C_j, T)$.

$$W_1(R,T)=\sum_{i=1}^{N} W(C_i,C_i,T),$$
$$W_2(R,T)=\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W(C_i,C_j,T). \qquad (I)$$

Согласно [2] , $W_1(R,T)$ является амплитудой перехода:

$$W_1(R,T)\to \exp(-V(\vec{R})T), \qquad (2)$$

где $V(\vec{R})$ - энергия системы

По аналогии с кройцовским

$$\chi(I,J)=-\ln\frac{W(I,J)\,W(I-1,J-1)}{W(I-1,J)\,W(I,J-1)} . \qquad (3)$$

введем χ_1 и χ_2 для $\vec{R}=(R,R,R)$

$$\chi_1(R,T)=\frac{1}{\sqrt{3}}\ln\frac{W_1(R,T)}{W_1(R,T-1)},$$
$$\chi_2(R,T)=\frac{1}{\sqrt{3}}\ln\frac{W_2(R,T)}{W_2(R,T-1)}. \qquad (4)$$

В таблице приведены результаты вычислений величин $\chi(2,2)$, $\chi_1(I,2)$, $\chi_2(I,2)$ для нескольких точек вблизи точки перехода для решетки Z^4. Результат согласуется с [I] .

Перейдем к рассмотрению модели на случайной решетке с действием

$$S=B\Sigma\sigma_1\sigma_2\sigma_3, \qquad (5)$$

где сумма берется по всем плакетам.

На сфере была сгенерирована случайная решетка из 200 точек. При этом получили следующие значения количества симплексов:

$$IND4=44450,\ IND2=9296,\ IND1=2819. \qquad (6)$$

Вид зависимости энергии одного плакета от величины (см.рисунок) указывает на переход первого рода около точки $B\simeq 0{,}2$.

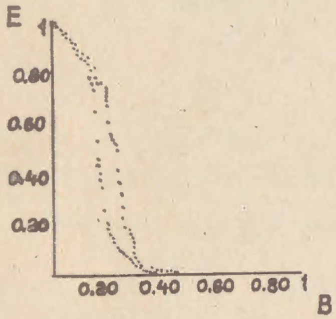
В заключение опишем кратко алгоритм нахождения 4- симплексов.

Вначале генерируется случайным образом один 4- симплекс с узлами K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 . Границей этого 4- симплекса являются четыре 3- симплекса. Возьмем один из них с узлами K_1 , K_2, K_3, K_4 . Через узлы K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 проводится 4- сфера с центром в точке $\vec{R}_1$. Возьмем точку K_6 , которая не лежит по одну сторону от 3- симплекса K_1 , K_2, K_3, K_4 с узлом K_4 . Пусть, центр сферы, проходящей через узлы K_1 , K_2 , K_3, K_6 есть точка $\vec{R}_2$. Точки K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_6 будут составлять 4- симплекс для точки K_6 , если расстояние между $\vec{R}_1$ и $\vec{R}_2$ будет минимальным.

После того как мы нашли два 4- симплекса, с одним и тем же граничным 3- симплексом, из общей границы рассмотренной области исключаем этот 3-симплекс и добавляем новые 3- симплексы которые содержатся в найденном 4- симплексе. Когда граница рассмотренной области обращается в нуль, процесс построения решетки считается законченным.

Таблица

B	χ_1(I,2)	χ_2(I,2)	χ(2,2)
0,44	0,57	0,60	0,64
0,43	0,63	0.68	0,68
0,42	0,64	0,67	0,72
0,4I	0,63	0,7I	0,80
0,40	0,68	0,73	0,82
0,38	0,73	0,75	0,90
0,36	0,84	0,87	0,99



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

I. Bhanot G., Foerster D., Is there a continious limit in 4d Z(2) gauge theory? Ref.TH 3337 (CERN)

2. Саакян Д.Б. Определение натяжения струны в калибровочных теориях на решетке и непланарные контуры. Письма ЖЭТФ,1983, т.37, с.II.

3. Kogut J.B. et al. Fluctuating string of LGT. The heavy quark potential, the violation of rotational symmetry and roughening, Phys.Rev. vol.23D, 1981, N.12, p.2945-2961.

4. Christ N.H., Friedberg R., Lee T.D. Random lattice field theory, Nucl.Phys.B, 1982, vol.202, p.89-125.

Рукопись поступила I февраля 1984 г.