

Исследование особенностей фазовых переходов в сильно неупорядоченных спиновых решеточных моделях методами вычислительной физики

Бабаев Альберт Бабаевич¹, Казимов Фарид Карибович², Азнаурова Гуля Январовна¹

¹научный сотрудник, ²студент

¹ Институт физики Дагестанского научного центра РАН, Махачкала, Россия

² Дагестанский государственный университет, физический факультет,
Махачкала, Россия

E-mail: b_albert78@mail.ru

В последнее время много теоретических и экспериментальных работ было посвящено исследованию влияния замороженного беспорядка на критическое поведение неупорядоченных спиновых решеточных систем (см. ссылки в [1]). В большинстве работ исследование ограничивается рассмотрением влияния слабого беспорядка внесенного большим каноническим способом. В то же время значительно менее исследованы сильно неупорядоченные системы, в которых беспорядок реализован каноническим способом (фиксацией доли магнитных узлов). Критерий Харриса [2] позволяет на качественном уровне предсказать, в каких случаях примеси существенны для критического поведения, а в каких нет. Данному критерию удовлетворяют только системы, эффективный гамильтониан которых вблизи критической точки подобен модели Изинга.

В данной работе на основе однокластерного алгоритма Вольфа нами исследованы критические свойства трехмерной сильно разбавленной модели Изинга. Примеси реализованы каноническим способом. Исследование проводилось для систем кубической формой с периодическими граничными условиями и линейными размерами $L=20\div 60$. Предварительно эта модель при концентрации магнитных узлов $p=1.0, 0.95, 0.9, 0.8, 0.6$ нами изучена в работе [3]. Дополнительно для концентраций $p=0.7, 0.75, 0.65$ нами получены температурные зависимости термодинамических параметров, таких как намагниченность m , теплоемкость C , восприимчивость χ и определены для них соответствующие индексы на основе теории конечно-размерного скейлинга. Полученные значения критических индексов представлены в таблице.

Обсуждается вопрос о классе универсальности критического поведения рассмотренной модели в области сильной неупорядоченности.

p	$k_B T_c / J$	ν	α	γ	β
1.0	4.5106(6)	0.624(2)	0.108(2)	1.236(2)	0.322(2)
0.95	4.2591(4)	0.646(2)	-0.010(2)	1.262(2)	0.306(3)
0.9	4.0079(8)	0.664(3)	-0.014(3)	1.285(3)	0.308(3)
0.8	3.4956(6)	0.683(4)	-0.016(3)	1.299(3)	0.310(3)
0.7	2.9682(8)	0.716(4)	-0.087(4)	1.431(4)	0.341(4)
0.65	2.7028(9)	0.713(7)	-0.091(5)	1.428(4)	0.343(4)
0.6	2.4173(9)	0.725(8)	-0.093(6)	1.446(4)	0.349(4)

Работа поддержана научной школы (НШ-5547.2006.2), ФЦП "Интеграция" (№ И0228) и грантом Фонда содействия отечественной науке (А.К. Муртазаев).

1. Фольк Р., Головач Ю., Яворский Т. (2003) Критические показатели трехмерной слабо разбавленной замороженной модели Изинга // УФН, №2, с. 175-200.
2. Доценко В.С. (1995) Критические явления в спиновых системах с беспорядком // УФН, №5, с. 481-528.
3. Муртазаев А.К., Камилов И.К., Бабаев А.Б. (2004) Критическое поведение трехмерной модели Изинга с замороженным беспорядком на кубической решетке // ЖЭТФ, №12, с.1377-1383.