

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ясинской Дарьи Николаевны «Фазовые состояния и критические свойства разбавленного изинговского магнетика», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3. – Теоретическая физика

Диссертационная работа Ясинской Д.Н. посвящена теоретическому исследованию фазовых состояний и критических явлений в разбавленном изинговском магнетике с учётом фрустрации и отождённых (то есть подвижных) зарядовых примесей. Тема исследования находится на стыке фундаментальных проблем физики конденсированного состояния, статистической механики и теории критических явлений. Работа вносит значительный вклад в понимание сложного поведения низкоразмерных систем, включая экзотические состояния и явления (спиновые жидкости, псевдопереходы), что имеет как теоретическое значение, так и прикладное – для разработки новых материалов.

Работа обладает оригинальностью, это касается как используемых методов, так и полученных результатов. В работе расширен до более эффективного стандартный и широко используемый метод трансфер-матрицы, в помощь которому приходит метод марковских цепей. Кроме того, гибридный алгоритм метода Монте-Карло позволяет работать с псевдоспиновыми системами. При этом учитываются ограничения на параметр порядка, однако сохраняется возможность распараллеливания вычислений. Эти расширенные подходы могут использоваться в исследованиях других низкоразмерных и неупорядоченных систем.

Одним из новых результатов является обнаружение так называемых псевдопереходов в разбавленной одномерной цепочке, в том числе впервые обнаружены псевдопереходы нового типа, связанные с фазовым расслоением. Результаты дополнены феноменологической теорией, согласующейся с точными расчётами. Для систем больших размерностей проведено обширное моделирование методом Монте-Карло, и показано, что фрустрация и примеси приводят к возвратным фазовым переходам и нарушению универсальности критического поведения.

Основные выводы работы логически обоснованы, методологически корректны и подтверждены независимыми методами: аналитическими решениями, численным моделированием и сравнением с известными теоретическими результатами. Результаты достаточно апробированы, докладывались на множестве конференций и довольно полно представлены в публикациях, индексируемых WoS, Scopus.

Прежде чем перейти к замечаниям, отмечу два несомненных достоинства работы. Во-первых, в диссертации сделано очень много, по моим представлениям, этого хватило бы и на две кандидатских. И, во-вторых, автореферат написан чистым, понятным и грамотным языком, что сейчас не каждый день встречается.

Существенных недостатков я не заметил, есть только технические замечания и вопросы.

1. Нуждается в пояснении термин «большой потенциал». По всей видимости, это потенциал Ω в большом каноническом распределении.

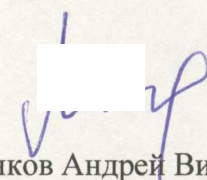
2. В работе исследуется модель изинговского типа. Могут ли какие-либо из использованных методов, пусть в модифицированной виде, быть использованы для учета поперечных компонент спина?

3. Заряд-зарядовое взаимодействие учтено только для ближайших соседей. Каких эффектов можно ожидать от учета следующих координационных сфер?

4. Вопрос про возможность экспериментальной проверки существования псевдопереходов. Какие тут идеи и перспективы?

Разумеется, эти замечания не умаляют достоинств работы. Считаю, что диссертационная работа «Фазовые состояния и критические свойства разбавленного изинговского магнетика» удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а сама соискатель Ясинская Дарья Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.3 Теоретическая физика.

Руководитель Теоретического отдела
ФГБУН Институт физики высоких давлений
им. Л.Ф. Верещагина РАН,
доктор физ.-мат. наук (01.04.07)
E-mail: mikheen@bk.ru.
Тел. +7-906-033-53-32.


Михеенков Андрей Витальевич
19 мая 2025 года

ФГБУН «Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской академии наук», Россия, 108840, г.Москва, г.Троицк, Калужское шоссе, д. 14.

Подпись Михеенкова Андрея Витальевича заверяю.

Заместитель директора ИФВД РАН

По научной работе

кандидат физико-математических наук


Усеев Алексей Серверович

19 мая 2015 года