

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Мартынова Александра Сергеевича
«Влияние квантовых эффектов на фазовую диаграмму
и температуру упорядочения магнетиков с треугольной решёткой»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Одной из задач теории квантового магнетизма является поиск такой микроскопической модели, которая была бы способна предсказать новые квантовые эффекты, представляющие интерес для эксперимента физики и обладающие потенциалом практического применения. В этом контексте абсолютно актуально изучение эффектов одновременного учёта нескольких различных аспектов, усиливающих проявления квантовых флуктуаций. К таковым относятся, например: антиферромагнитные флуктуации, одноионная анизотропия, фрустрация обменных связей различного происхождения, внешнее магнитное поле, конкуренция типов симметрии разных подрешёток. Системы, обладающие несколькими из этих свойств, могут иметь нетривиальные магнитные свойства.

В диссертационной работе Мартынова А.С. рассматривалась модель квантового $SU(3)$ ферримагнетика на треугольной решётке со смешанными спинами $S=1/2, 1/2, 1$, а также модель квазидвумерного антиферромагнетика на треугольной решётке для произвольной величины спина. Для первой модели изучалось влияние одноионной анизотропии и внешнего магнитного поля, а для второй – влияние температурных и квантовых флуктуаций на квантовые эффекты в квазидвумерном антиферромагнетике на треугольной решётке. Решение поставленных задач привело к следующим новым результатам:

- 1) в $SU(3)$ ферримагнетике при увеличении константы анизотропии в зависимости от отношения обменных интегралов могут реализовываться две или три фазы;
- 2) получены соотношения параметров $SU(3)$ ферримагнетика, при которых зависимость суммарной намагниченности от константы анизотропии имеет несколько точек компенсации;
- 3) проведена симметричная классификация ветвей спектра возбуждений $SU(3)$ ферримагнетика;
- 4) рассчитаны фазовые диаграммы $SU(3)$ ферримагнетика, имеющие разную структуру для разных отношений обменных интегралов;

б) аналитически получено выражение для температуры Нееля квазидвумерного антиферромагнетика на треугольной решётке и обнаружено, что при равенстве внутри- и межслойного обменов ренормировки температуры Нееля за счёт квантовых флуктуаций не происходит.

В работе подкупает использование сложного комплексного метода, сочетающего несколько различных алгоритмов. Отмечу также чрезвычайно удачные пиктограммы на фазовых диаграммах, существенно облегчающие восприятие.

О недостатках. Хотелось бы видеть более детальное обоснование использования того или другого алгоритма в «сложносочиненном» подходе работы. И мелкий дефект – «бесцелевой» по современным правилам пишется с приставкой «бес». Разумеется, эти замечаний не влияют на общую оценку работы.

Можно констатировать, что полученные результаты способствуют развитию теории квантового магнетизма для фрустрированных магнетиков на треугольной решётке.

Диссертационная работа Мартынова А.С. «Влияние квантовых эффектов на фазовую диаграмму и температуру упорядочения магнетиков с треугольной решёткой» является законченным научным исследованием и соответствует требованиям Положения ВАК РФ в соответствии с постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 «О порядке присвоения учёной степени» предъявляемым к кандидатским диссертациям. Результаты исследования опубликованы в трёх статьях в журналах, индексируемых библиометрическими базами Scopus и Web of Science и входящих в перечень ВАК, а также были представлены на четырёх международных и всероссийских конференциях.

Считаю, что Мартынов Александр Сергеевич заслуживает присвоение учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Руководитель теоретического отдела
ФГБУН Институт физики высоких давлений РАН

доктор физико-математических наук

Почтовый адрес: 108840, г. Москва, г. Троицк, Калужское шоссе, стр.14

Тел.: (495) 851-05-82

E-mail: mikheen@bk.ru

А. В. Михеенков

Подпись Михеенкова Андрея Витальевича заверяю

Ученый секретарь ИФВД РАН

кандидат физико-математических наук



Т.В. Валянская
24.11.2025 г.