

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ярыгиной Екатерины Александровны «Влияние температуры и одноионной анизотропии на динамику и статику негейзенберговских магнетиков», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Современное состояние физики твердого тела (и, в частности, физики магнетизма) можно охарактеризовать как поиск новых состояний, обеспечивающих прорыв твердотельной микроэлектроники и спинтроники. Эти поисковые направления можно охарактеризовать как исследование свойств квантовых магнетиков. Под не совсем корректным термином «квантовыми магнетиками» понимают такие магнитоупорядоченные системы, свойства которых невозможно описать в рамках феноменологических моделей. К таким магнетикам относятся системы, в которых учитываются высшие спиновые инварианты в обменном гамильтониане, и/или большая одноионная анизотропия, т.е. спиновые нематики и/или сильно анизотропные магнетики. В представленной работе как раз и исследуются, в основном, спиновые нематики и сильно анизотропные системы. Оба эти класса магнитоупорядоченных систем можно условно назвать негейзенберговскими магнетиками. Основное внимание в диссертации уделяется исследованию магнетиков с скомпенсированным магнитным моментом. Такой выбор обусловлен тем, что в антиферромагнетиках реализуется эффект обменного усиления, что позволяет рассматривать такие системы как материал для различных приложений.

Основной особенностью данной работы является то, что автор исследовал влияние как температуры и величины одноионной анизотропии, так и влияние внешнего поля в предложенных моделях. В результате проведенных исследований получен ряд любопытных результатов.

Прежде всего, необходимо отметить, что в работе подробно исследовано влияние одноионной анизотропии на фазовые состояния и спектры возбуждений негейзенберговского антиферромагнетика со спином магнитного иона  $S=1$ . Так, было показано, что влияние анизотропии типа «легкая плоскость» приводит к смене типа фазового перехода между стабильными состояниями, по сравнению с изотропной системой. Кроме того, указанная анизотропия полностью меняет симметрию системы и приводит к исчезновению  $SU(3)$  точки, и возникновению прямого фазового перехода первого рода между нематическими фазами.

Исследование влияния температуры показало, что нематическое состояние реализуется при достаточно высоких температурах (исключая флуктуационную область).

Кроме того, влияние температуры сказывается на поведении спектров возбуждений, и приводит к возникновению дополнительной ветви возбуждений, связанной с «разморозкой» возбужденных энергетических уровней магнитного иона.

Еще один важный результат связан с влиянием внешнего поля на фазовые состояния изинговского антиферромагнетика. В работе показано, что в системе реализуется так называемая LS фаза, в которой одна из подрешеток находится в насыщенном состоянии, а во второй реализуется нематическое состояние. Возникновение такого состояния связано с инверсией энергетических уровней магнитного иона в одной из подрешеток, вызванное влиянием достаточно большого магнитного поля.

Результаты работы отражены в публикациях в ведущих российских и зарубежных специализированных журналах и докладах на конференциях.

Таким образом, можно утверждать, что диссертационная работа Ярыгиной Екатерины Александровны «Влияние температуры и одноионной анизотропии на динамику и статику негейзенберговских магнетиков» выполнена на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК Российской Федерации, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Ведущий научный сотрудник отдела турбулентности  
Федерального государственного учреждения науки  
Федерального исследовательского центра «Морской  
гидрофизический институт РАН»,  
доктор физико-математических наук

Чухарев Александр  
Михайлович

**Организация:** Федеральное государственное учреждение науки, Федеральный исследовательский центр «Морской гидрофизический институт РАН».

**Адрес:** Капитанская ул., д. 2, г. Севастополь, 299011. Тел./факс (8-692) 54-52-41,

**E-mail:** [office-mhi@mail.ru](mailto:office-mhi@mail.ru)

Подпись Чухарева Александра Михайловича удостоверяю  
Ученый секретарь ФГБУН ФИЦ МГИ  
кандидат физико-математических наук



Д.В. Алексеев