

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Матюниной Яны Юрьевны «ДИНАМИЧЕСКИЕ И СТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕГЕЙЗЕНБЕРГОВСКИХ ДВУХПОДРЕШЕТОЧНЫХ МАГНЕТИКОВ», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Диссертационная работа Матюниной Яны Юрьевны посвящена теоретическому исследованию магнитных свойств двух больших классов магнитоупорядоченных систем, а именно двухподрешеточных антиферромагнетиков и ферримагнетиков. Причем, исследуемые системы не совсем обычные: в обменном гамильтониане рассматриваемых магнетиков учитывается так называемое биквадратичное обменное взаимодействие. Такого рода магнетики носят название негейзенберговские магнетики (иногда, не совсем корректно – квантовые магнетики). Интерес к такого рода магнитным материалам связан с возможностью практического использования негейзенберговских магнетиков в различного рода устройствах. В настоящее время известны несколько классов магнетиков, в которых обменное взаимодействие и энергия одноионной анизотропии сопоставимы между собой по величине, например, соединения таллия, алюминаты редкоземельных металлов, а также магнитные соединения на основе никеля и железа. Учет большой одноионной анизотропии и биквадратичного обменного взаимодействия в магнетиках со спином магнитного иона  $S=1$  возможна реализация фазовых состояний, характеризующихся тензорными параметрами порядка и получивших название – спиновые нематики. Особенностью нематических фаз является возникновение спонтанного нарушения симметрии даже при нулевом среднем значении спинов на узлах. В данной работе исследованы статические и динамические свойства таких систем. Получен ряд новых результатов относительно фазовых состояний, спектров элементарных возбуждений и описании фазовой картины негейзенберговских магнетиков со спином магнитного иона  $S=1$ . Таким образом, тема диссертационной работы и задачи, решенные в ней, являются актуальными, и представляют определенный интерес как фундаментальные исследования магнитоупорядоченных систем, а также могут иметь прикладной аспект.

Необходимо отметить наиболее интересные результаты, полученные в работе.

1. Исследование анизотропного негейзенберговского магнетика со спином магнитного иона  $S=1$  показало, что учет одноосной одноионной анизотропии «легкой плоскости» при температуре  $T=0$  не изменяет стабильные фазовые состояния в сравнении с изотропным случаем. С учетом одноионной анизотропии типа «легкая плоскость» фазовые переходы перестают быть вырожденными. Наблюдаемые фазовые переходы соответствуют фазовым переходам первого рода, протекающим через область сосуществования фаз. Кроме того, был получен очень любопытный результат, суть которого состоит в том, что реализуется прямой фазовый переход первого рода между нематической и ортогонально-нематической фазами. Такого рода переход невозможен в изотропном антиферромагнетике. Это свидетельствует о том, что наличие легкоплоскостной анизотропии полностью меняет симметрию системы.

2. Исследования свойств негейзенберговских, как изотропных, так и анизотропных ферримагнетиков представляют несомненный интерес, как с точки зрения фундаментальной физики, так и с точки зрения прикладных задач. Важным результатом представляется возможность реализации нематического состояния как в изотропном так и анизотропном ферримагнетиках. Причем, это состояние, в отличие от одноподрешеточного спинового

нематика, обладает особыми свойствами – наличием ненулевого магнитного момента, и специфическим геометрическим образом. Особенно интересно влияние одноионной анизотропии на реализацию нематической фазы. Так, большая одноионная анизотропия, превосходящая обменные интегралы, делает ферримагнитное состояние энергетически невыгодным, и в ферримагнетике устойчивой является только нематическая фаза. Определены условия компенсации спинов подрешеток, а также исследовано поведение спектров возбуждений в окрестности точки компенсации.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных квантовополевых методов для описания исследуемых магнитоупорядоченных систем.

Результаты диссертационной работы изложены в 10 статьях, опубликованных в специализированных журналах с высоким рейтингом. Результаты диссертационной работы докладывались на нескольких Всероссийских и международных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа **Матюниной Яны Юрьевны «ДИНАМИЧЕСКИЕ И СТАТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕГЕЙЗЕНБЕРГОВСКИХ ДВУХПОДРЕШЕТОЧНЫХ МАГНЕТИКОВ»** полностью удовлетворяет требованиям "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК Российской Федерации, а её автор заслуживает присвоения 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

*17 июля 2014 г.*

Чухарев Александр Михайлович

Федеральное государственное учреждение  
науки Федеральный исследовательский центр  
«Морской гидрофизический институт РАН»  
299011, г.Севастополь,  
ул. Капитанская, д. 2  
Российская Федерация  
Тел/факс: (8-692) 54-52-41  
E-mail: office-mhi@mail.ru

Подпись *А. М. Чухарева*  
**ЗАВЕРЯЮ**  
Ученый секретарь ФГБУН ФИЦ МГИ  
к. ф.-м. н. Д.В. Алексеев *Д.В. Алексеев*

