

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Космачёва Олега Александровича «**Спиновые нематики и сильноанизотропные магнетики**», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 - физика конденсированного состояния

Рассматриваемая диссертационная работа посвящена теоретическому исследованию так называемых квантовых магнетиков, т.е. магнитоупорядоченных систем в которых не малы квантовые флуктуации. В таких системах возможна реализация состояний с нулевым значением среднего магнитного момента на узле даже при нуле температур, но при этом они характеризуются мультипольными параметрами порядка. К таким системам прежде всего относятся изотропные и обменно-анизотропные магнетики с учетом высших спиновых инвариантов в обменном гамильтониане, а также сильно анизотропные магнетики. Автором подробно проанализированы как статические, так и динамические свойства таких систем. Получен целый ряд новых результатов относительно спектров элементарных возбуждений в нематических и квадрупольных состояниях, стабильности дипольных и мультипольных фаз, типов фазовых переходов. Полученные в диссертации результаты позволяют понять природу систем с ярко выраженными квантовыми свойствами. Это определяет как **актуальность** данной работы, так и ее практическую ценность.

Прежде всего хотел бы отметить несколько наиболее интересных, с моей точки зрения, результатов:

1. Исследованы динамические и статические свойства феримагнетика с подрешетками 1 и $\frac{1}{2}$ при произвольных температурах. Показано, что наличие легкоплоскостной анизотропии в подрешетке с $S=1$ приводит к квантовому сокращению спина, и, следовательно, к возникновению точки компенсации. Кроме того, при ненулевых температурах в системе возникает дополнительная ветвь продольных возбуждений, причем это возбуждение не носит релаксационный характер.
2. Очень интересны результаты по исследованию негейзенберговских магнетиков с $S=1$ и сложной обменной анизотропией. Показано, что учет обменной анизотропии в биквадратичном обменном взаимодействии приводит к возникновению нового фазового состояния – угловой нематической фазы. Особенностью этого состояния является ориентация квадрупольного эллипсоида. Аналогичная ситуация реализуется в двухподрешеточной системе, причем угловая нематическая фаза в этом случае имеет более сложную симметрию.
3. Очень любопытные результаты получены для изотропных негейзенберговских магнетиков со спинами магнитных ионов $S=3/2$ и $S=2$. Особенно интересно, что полученные результаты хорошо согласуются с исследованиями Бозе-конденсата ультрахолодных нейтральных атомов в оптических решетках
4. В диссертации впервые показано, что в магнетиках со спином $S=1$ и $S=3/2$, в состоянии спинового нематика, существуют двумерные топологические солитоны – вихри. Обнаружены несколько типов таких вихрей с сингулярностью в центре и с несингулярным ядром, в котором разрушен нематический порядок. Ядро характеризуется восстановлением магнитного порядка, который может быть ферромагнитным или антиферромагнитным.

Эти, и другие результаты, полученные автором дают достаточно полную картину динамических и статических свойств негейзенберговских магнетиков, позволяют прогнозировать результаты экспериментальных исследований и возможность применения таких систем. Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов теоретической физики, предельными переходами к известным результатам и согласованием с некоторыми экспериментальными результатами.

Результаты диссертационной работы полностью отражены в 20 статьях автора в таких известных журналах как PhysRevLett, JMMM, Physica B, Eur. Phys. Journal, ЖЭТФ, ФНТ и многих международных конференциях

В качестве пожелания на будущее хотел бы посоветовать автору продолжить исследование двумерных солитонов в таких фазовых состояниях как антинематик, ортогональный нематик, тетроэдрическая нематическая фаза и т.п..

Исходя из всего выше изложенного, могу утверждать, что диссертационная работа **Космачёва Олега Александровича «Спиновые нематики и сильноанизотропные магнетики»** выполнена на высоком уровне требований "Положения о порядке присуждения ученых степеней" ВАК Российской Федерации, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Борисов Александр Борисович,
Член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук,
профессор,
руководитель научного направления
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института физики металлов имени М.Н. Михеева
Уральского отделения Российской академии наук (ИФМ УрО РАН).
Тел.:89034408516

E-mail: Bor1947@gmail.com

Борисов



Подпись
засеряю

богисово

Главный специалист общего отдела

М.Н.Кудряшова

« 21 » 07 2010 г.