ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Шустина Максима Сергеевича «Влияние эффектов кристаллического поля и фотоиндуцированных состояний на низкотемпературные свойства молекулярных магнетиков» представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Своевременность диссертационных исследований Шустина М.С. обусловлена тем, что последние 15 лет активно синтезируются и исследуются органические соединения с квазиодномерной магнитной структурой, демонстрирующие ряд необычных физических свойств. При низких температурах элементарными возбуждениями в таких соединениях являются микроскопические домены, время жизни которых может достигать значений порядка часа. Это обуславливает интерес к органическим цепочечным магнетикам как к перспективным материалам для создания элементной базы устройств сверхплотной магнитной записи. К настоящему времени синтезировано несколько десятков соединений такого класса. Сказанное обосновывает актуальность диссертационных исследований Шустина М.С.

Важно отметить, что Шустин М.С. принимал активное участие в выборе направления исследований и анализе литературных данных. Соискатель также самостоятельно проводил сложные аналитические и численные расчеты. Такие расчеты были в основном связаны с анализом полюсов функций Грина магнитных систем с произвольным, неэквидистантным спектром одноионных состояний. Именно в таком подходе была решена нетривиальная задача о нахождении спектра элементарных возбуждений органического 1D магнетика с чередующимися взаимно ортогональными плоскостями легкого намагничивания. Важно, что при этом была установлена аналогия между спектральными свойствами рассматриваемого соединения и спектральными свойствами легкоосного магнетика, что соответствует экспериментальным данным о соединении. Такая особенность позволила соискателю, для анализа магнитных свойств соединения в широком температурном интервале, перейти к описанию системы в рамках обобщенной модели Изинга и воспроизвести экспериментально наблюдаемую модификацию температурной зависимости магнитной восприимчивости при оптическом облучении. Стоит заметить, что для учета фотоиндуцированных состояний был использован изящный прием, связанный с введением специального статистического ансамбля спиновых цепочек, каждый узел которых может находиться в нескольких спиновых состояниях.

При выполнении диссертационных исследований Шустин М.С. зарекомендовал себя как высококвалифицированный, инициативный специалист, способный самостоятельно решать нетривиальные проблемы физики конденсированного состояния. За время обучения в аспирантуре соискатель успешно овладел важнейшими методами квантовой теории твердого тела (методом двухвременных функций Грина, методом трансфер-матрицы, методом унитарных представлений группы U(N) в атомном представлении, а также методом диаграммной техники для операторов Хаббарда).

Диссертация Шустина М.С. содержит ряд новых результатов, достоверность которых основывается на корректном использовании хорошо апробированных современных методов теории магнитных систем с сильной одноионной анизотропией и подтверждается, в частности, их хорошей корреляцией с известными выводами для предельных случаев.

Диссертант принимал непосредственное участие в подготовке статей по результатам исследований для периодических научных изданий. Шустин М.С. неоднократно представлял результаты работ на представительных российских и зарубежных конференциях, посвященных низкоразмерным магнитным системам и спинтронике.

Считаю, что представленная диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор, Шустин Максим Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:
заведующий лабораторией теоретической физики
Института физики им. Л.В. Киренского,
доктор физ.-мат. наук, профессор Вальков В.В.

Подпись Валькова В.В. заверяю:
Ученый секретарь ИФ СО РАН Попков С.И.

03.02.2017