

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Рагания Григория Вартановича
на тему: «Низкоразмерный магнетизм в треугольных решетках в
теллуратах и антимонатах переходных металлов»
по специальности 1.3.10 Физика низких температур

Диссертационная работа Г.В. Рагания посвящена актуальной тематике низкоразмерного магнетизма и двумерным треугольным решеткам как наиболее наглядному примеру фрустрированных состояний при магнитном упорядочении.

В работе *впервые* проведены систематические исследования двумерных треугольных решеток с различными спинами и магнитной анизотропией в классах антимонатов переходных металлов и смешанных теллуратов марганца и одновалентных ионов, сделаны оценки интегралов обменных магнитных взаимодействий в основном состоянии, построены магнитные фазовые диаграммы, что обуславливает новизну работы. Достоверность работы обоснована использованием высокочистых в химическом отношении образцов, воспроизводимым характером результатов измерений, использованием современных взаимодополняющих экспериментальных методик, согласием с результатами численного эксперимента. Результаты работы опубликованы в 6 статьях в рецензируемых журналах, прошли апробацию на различных международных и российских конференциях.

Структура диссертации соответствует классической форме: так, литературный обзор выделен в отдельную главу, а во второй методической главе приведены сведения об изучаемых образцах и экспериментальных методиках. В последующих главах приведены собственно результаты исследований:

В третьей главе - результаты исследований свойств новой некиральной модификации антимоната марганца MnSb_2O_6 (пространственная группа $P31m$) и ее сравнение с некиральной модификацией со структурой типа розиаита (группа $P321$). Установлено формирование магнитоупорядоченного состояния ниже $T_N = 8 \text{ K}$ и построена магнитная фазовая диаграмма в некиральной модификации MnSb_2O_6 в измерениях теплоёмкости и намагниченности. Из полевых зависимостей намагниченности определено значение главного антиферромагнитного взаимодействия в системе и величина одноионной магнитной анизотропии. В спектрах электронного парамагнитного резонанса обнаружена одиночная обменно-суженная линия поглощения, которая существенно уширяется при понижении температуры, что позволяет найти критический индекс и установить, что его значение характерно для магнитных систем с промежуточной размерностью – между 2D и 3D;

В четвертой главе — проведено изучение квазидвумерных слоистых соединений из семейства с химической формулой TMSb_2O_6 ($\text{TM} = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$) с тригональной кристаллической структурой и пространственной группой $P31m$. Найденные температуры упорядочения первых двух соединений находятся в хорошем согласии с теоретическими предположениями. Отсутствие дальнего магнитного порядка в CuSb_2O_6 связывается с ослаблением межслоевого обмена.

В пятой главе исследованы квазидвумерные слоистые соединения из семейства с химической формулой $\Lambda_2\text{MnTeO}_6$ ($\Lambda = \text{Li}, \text{Na}, \text{Ag}, \text{Tl}$), имеющие одинаковую кристаллическую структуру с пространственной группой $P-31c$. Для первых двух соединений предложена модель 120-градусного антиферромагнитно-упорядоченного состояния в плоскости, сформированного доминирующим обменным магнитным взаимодействием в плоскости и слабым межслоевым обменом.

Среди достоинств работы следует отметить большой объем проделанной работы, обстоятельный литературный обзор и тщательность при проведении магнитных измерений.

При общей высокой оценке диссертационной работы следует отметить ряд замечаний:

1. Замечание по структуре: для лучшего восприятия содержания были бы полезны список аббревиатур и обозначений, а также выводы после каждой главы, в особенности, после литературного обзора.
2. Терминологические неточности: в обзоре литературы на с.12 использован неудачный термин «двумерных треугольных плоскостей», на с. 32 ферроэлектрическая вместо «сегнетоэлектрическая» и «правильный винт» вместо «геликоида».
3. На Рис. 1.8 не видно плато $3/5$ от намагниченности насыщения, описанное в тексте.
4. При описании рис. 5.12 указывается, что магнитные моменты смотрят «внутри» или «наружу», а в подписи к рисунку «вверх и вниз».
5. Работа не свободна от опечаток, впрочем, немногочисленных: с. 36 «на магнитной фазовой диаграммы», с. 84 подпись к рис. 5.12 «структуре».

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.3.10 Физика низких температур (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Раганян Григорий Вартанович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.10 – «Физика низких температур».

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук,
профессор кафедры физики колебаний
физического факультета

ФГБОУ ВО Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова

Пятаков Александр Павлович



01.12.2024

Контактные данные:

тел.: 7(495)9394138, e-mail: pyatakov@physics.msu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

01.04.11 – Физика магнитных явлений.

Адрес места работы:

119991, г. Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова, д. 1, стр. 2.

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,
физический факультет, кафедра физики колебаний.

Тел.: +7(495)9391682; e-mail: info@physics.msu.ru

Подпись профессора кафедры физики колебаний
физического факультета

ФГБОУ ВО Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова

А.П. Пятакова удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета физ.

д.ф.-м.н, проф. С.Ю. Стремоухов

