

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Раганяна Григория Вартановича

«Низкоразмерный магнетизм в треугольных решетках в теллуратах и
антимонатах переходных металлов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 1.3.10 – физика низких температур

Исследование двумерных магнитных систем в последние годы переживает бурный рост, благодаря возможности создания новых функциональных материалов для элементов магнитной записи и хранения. С другой стороны, эти системы представляют фундаментальный интерес, так как в соответствии с теоремой Мермина-Вагнера двумерные системы не должны испытывать фазового перехода в магнитоупорядоченное состояние при конечной температуре. Однако многие экспериментальные реализации двумерных треугольных магнетиков демонстрируют антиферромагнитное упорядочение при низких температурах из-за анизотропных и межслоевых обменных взаимодействий.

В настоящей работе представлены результаты исследования двумерных треугольных решеток с различными спинами в двух семействах соединений - антимонатах и теллуратах переходных металлов. В рамках поставленной цели были решены следующие задачи: 1) выполнен синтез образцов; 2) установление параметров магнитной подсистемы и основного магнитного состояния в некиральной модификации MnSb_2O_6 ; 3) исследование магнитных и резонансных свойств антимонатов переходных металлов TMSb_2O_6 ($\text{TM}=\text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$) при вариации спина; 4) установление основного магнитного состояния в теллуратах A_2MnTeO_6 ($\text{A}=\text{Li}, \text{Na}, \text{Ag}, \text{Tl}$).

Комбинированными исследованиями термодинамических и резонансных свойств было установлено формирование антиферромагнитного состояния ниже 8K в некиральной модификации MnSb_2O_6 . В спектрах ЭПР выявлено критическое уширение линии вблизи температуры Нееля, что указывает на размерный кроссовер от 2D к 3D при низких температурах. Сравнительный анализ с киральной модификацией выявил близость параметров магнитной подсистемы. Обработка полевых зависимостей намагниченности позволила оценить параметры магнитной подсистемы. Предложена модель антиферромагнитного упорядочения.

Исследования магнитных, тепловых и резонансных свойств антимонатов переходных металлов TMSb_2O_6 ($\text{TM}=\text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$) выявили близость магнитных свойств соединений с Co и Ni к некиральной модификации MnSb_2O_6 . Температуры

антиферромагнитного упорядочения хорошо коррелируют с величиной спина. Отсутствие антиферромагнитного упорядочения в антимонате меди связывается с ослаблением взаимодействия между слоями из-за расположения единственной магнитоактивной орбитали в плоскости.

В семействе теллуридов марганца с одновалентными ионами металлов Li, Na, Ag, Tl было установлено формирование антиферромагнитного состояния в $\text{Li}_2\text{MnTeO}_6$ и $\text{Na}_2\text{MnTeO}_6$ при 8.5 и 5.5К. Анализ магнитной части теплоемкости выявил 2D антиферромагнитные магноны. Значительная часть магнитной энтропии выделялась выше температуры Нееля, что указывает на фрустрацию в системе. Обработка ширины линии ЭПР спектров позволила установить размерность магнитной подсистемы. В комбинации термодинамических данных и первопринципных расчетов предложена модель антиферромагнитного основного состояния.

Основные результаты исследования были опубликованы в ведущих рецензируемых российских и зарубежных научных журналах и представлены на международных и российских конференциях, где получили положительную оценку. Диссертация хорошо структурирована и изложена ясным научным языком. Полученные результаты обладают несомненной научной новизной и практической значимостью. Автореферат и публикации полностью отражают основное содержание диссертационной работы.

Диссертация Раганяна Григория Вартановича «Низкоразмерный магнетизм в треугольных решетках в теллуридах и антимонатах переходных металлов» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (п.п. 9-11, 13, 14 раздела II), утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., и удовлетворяет критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор достоин присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.10 – физика низких температур.

Научный руководитель:

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры физики низких температур
и сверхпроводимости физического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова

О.С. Волкова

Подпись Волковой О.С. удостоверяю: