

Заключение диссертационного совета МГУ.013.5  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «19» декабря 2024 г. № 34

О присуждении Раганяну Григорию Вартановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Низкоразмерный магнетизм в треугольных решетках в теллуратах и антимонатах переходных металлов» по специальности 1.3.10 Физика низких температур принята к защите диссертационным советом 31 октября 2024 года, протокол № 30.

Соискатель, Раганян Григорий Вартанович, 1995 года рождения, в 2022 году окончил аспирантуру физического факультета по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» по программе подготовки научно-педагогических кадров.

В настоящее время соискатель работает в должности лаборанта-исследователя в лаборатории функциональных квантовых материалов в Национальном исследовательском технологическом университете "МИСиС".

Диссертация выполнена на кафедре физики низких температур и сверхпроводимости физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики низких температур и сверхпроводимости физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова Волкова Ольга Сергеевна.

Официальные оппоненты:

– Казак Наталья Валерьевна – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории физики магнитных явлений Института физики имени Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук;

– Пятаков Александр Павлович – доктор физико-математических наук, профессор РАН, профессор кафедры физики колебаний физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова;

– Глушков Владимир Витальевич – доктор физико-математических наук, доцент, заместитель директора по научно-организационной работе, ВРИО заведующего отделом физики низких температур и криогенной техники Института общей физики имени А.М. Прохорова Российской академии наук, дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор оппонентов основывался на соответствии их научных интересов тематике исследования, их профессиональной компетентности и достижениях в данной области науки. Также принималось во внимание наличие у них публикаций по тематике диссертации. Оппоненты не участвовали в совместных научных исследованиях или публикациях с диссертантом.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 6 работ (3.4 п.л.), из них все 6 статей (3.4 п.л.) опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.3.10 Физика низких температур (физико-математические науки).

В качестве основных публикаций можно выделить следующие работы:

1. Zvereva E.A., **Raganyan G.V.**, Vasilchikova T.M., Nalbandyan V.B., Gafurov D.A., Vavilova E.L., Zakharov K.V., Koo H.J., Pomjakushin V.Yu., Susloparova A.E., Kurbakov A.I., Vasiliev A.N., Whangbo M.H. Hidden magnetic order in the triangular-lattice magnet  $\text{Li}_2\text{MnTeO}_6$  // Physical Review B. – 2020. – V. 102. – №. 9. – P. 094433. IF = 1.345 (SJR). Объем: 0.8 п.л. Вклад автора: 0.5. (DOI: 10.1103/PhysRevB.102.094433);
2. Nalbandyan V.B., Shukaev I.L., **Raganyan G.V.**, Svyazhin A., Vasiliev A.N., Zvereva E.A. Preparation, crystal chemistry, and hidden magnetic order in the family of trigonal layered tellurates  $\text{A}_2\text{Mn}(4+)\text{TeO}_6$  (A= Li, Na, Ag, or Tl) //

Inorganic Chemistry. – 2019. – V. 58. – №. 9. – P. 5524-5532. (IF = 0.928 (SJR).  
Объем: 0.6 п.л. Вклад автора: 0.4. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.8b03445);

3. Koo C., Werner J., Tzschoppe M., Abdel-Hafiez M., Biswas P.K., Sarkar R., Klauss H.H., **Raganyan G.V.**, Ovchenkov E.A., Nikulin A.Y., Vasiliev A.N. Magnetism and the phase diagram of  $\text{MnSb}_2\text{O}_6$  //Physical Review B. – 2018. – V. 97. – №. 22. – P. 224416. (IF = 1.345 (SJR). Объем: 0.4 п.л. Вклад автора: 0.3. DOI: 10.1103/PhysRevB.97.224416);

4. Nikulin A.Y., Zvereva E.A., Nalbandyan V.B., Shukaev I.L., Kurbaev A.I., Kuchugura M.D., **Raganyan G.V.**, Popov Y.V., Ivanchenko V.D., Vasiliev A.N. Preparation and characterization of metastable trigonal layered  $\text{MSb}_2\text{O}_6$  phases (M= Co, Ni, Cu, Zn, and Mg) and considerations on  $\text{FeSb}_2\text{O}_6$  //Dalton Transactions. – 2017. – V. 46. – №. 18. – P. 6059-6068. (IF = 0.697 (SJR). Объем: 0.6 п.л. Вклад автора: 0.3. DOI: 10.1039/C6DT04859E);

5. Kurbaev A.I., Susloparova A.E., Pomjakushin V.Y., Skourski Y., Vavilova E.L., Vasilchikova T.M., **Raganyan G.V.**, Vasiliev A.N. Commensurate helicoidal order in the triangular layered magnet  $\text{Na}_2\text{MnTeO}_6$  // Physical Review B. – 2022. – V. 105. – №. 6. – P. 064416. (IF = 1.345 (SJR). Объем: 0.6 п.л. Вклад автора: 0.3. DOI: 10.1103/PhysRevB.105.064416);

6. Werner J., Koo C., Klingeler R., Vasiliev A.N., Ovchenkov Y.A., Polovkova A.S., **Raganyan G.V.**, Zvereva E.A. Magnetic anisotropy and the phase diagram of chiral  $\text{MnSb}_2\text{O}_6$  //Physical Review B. – 2016. – V. 94. – №. 10. – P. 104408. (IF = 1.345 (SJR). Объем: 0.4 п.л. Вклад автора: 0.3. DOI: 10.1103/PhysRevB.94.104408).

Соискатель участвовал в выработке направления исследования. Он самостоятельно проводил измерения температурных и полевых зависимостей намагниченности в стационарных полях до 9 Тл, температурных зависимостей теплоемкости соединений и их немагнитных аналогов при температурах от 2 К до 300 К, выполнял обработку данных и конструировал магнитные фазовые диаграммы, самостоятельно проводил измерения и анализ ЭПР спектров при температурах от 6 К до 300 К. Диссертант принимал активное участие в

обсуждении экспериментальных результатов и формировании концепции основного состояния исследованных соединений. Основные результаты диссертационной работы были представлены на 8 российских и международных конференциях, в виде стендовых и устных докладов.

На диссертацию и автореферат поступило 3 дополнительных отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой решена важная научная проблема, а именно, на основании выполненных автором исследований термодинамических, магнитных и спин-динамических свойств выявлены особенности формирования основных состояний в двумерных треугольных решетках на основе теллуридов и антимонидов переходных металлов. С одной стороны, работа обладает фундаментальной ценностью, так как способствует расширению круга соединений, в которых реализуются двумерные треугольные решетки с различными спинами, что расширяет представления о взаимодействиях в низкоразмерных системах. С другой стороны, практическая значимость полученных результатов затрагивает вопросы создания элементов магнитной записи и хранения информации в сверхпроводниковой спинтронике.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Некиральная модификация антимоната марганца  $\text{MnSb}_2\text{O}_6$  демонстрирует формирование антиферромагнитно упорядоченного состояния ниже  $T_N=8$  К. Сравнительный анализ киральной и некиральной модификаций  $\text{MnSb}_2\text{O}_6$  выявил близость магнитных моделей в основном состоянии.

2. Антимонаты переходных металлов  $\text{TMSb}_2\text{O}_6$  ( $\text{TM} = \text{Co}, \text{Ni}$ ) демонстрируют формирование антиферромагнитно упорядоченного состояния ниже 11 и 20 К. Антимонат меди  $\text{CuSb}_2\text{O}_6$  остается парамагнитным вплоть до 1,5 К.
3. Теллулаты  $\text{Li}_2\text{MnTeO}_6$  и  $\text{Na}_2\text{MnTeO}_6$  демонстрируют формирование антиферромагнитно упорядоченного состояния ниже 8,5 и 5,5 К. Их антиферромагнитно-упорядоченное состояние описывается 120-градусной структурой в плоскости, сформированной доминирующим обменным магнитным взаимодействием в плоскости и слабым межслоевым обменом. Теллулаты  $\text{Ag}_2\text{MnTeO}_6$  и  $\text{Tl}_2\text{MnTeO}_6$  демонстрируют формирование антиферромагнитно упорядоченного состояния ниже 2,6 и 10,2 К.

На заседании 19.12.2024 диссертационный совет принял решение присудить Раганяну Григорию Вартановичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.10 Физика низких температур.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета МГУ.013.5

доктор физико-математических наук,

профессор

Перов Николай Сергеевич

Ученый секретарь

диссертационного совета МГУ.013.5

кандидат физико-математических наук

Шапаева Татьяна Борисовна

19.12.2024