



УТВЕРЖДАЮ

Проректор Национального
исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

К.Э.Н. Рожин Сергей Юрьевич

2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Диссертация Готовко Софьи Климентовны на тему «Электронный спиновый резонанс в мультиферроиках» выполнена на базовой кафедре физики низких температур Института физических проблем им. П. Л. Капицы Российской академии наук физического факультета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (далее – НИУ ВШЭ) и в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт физических проблем им. П. Л. Капицы Российской академии наук.

В период подготовки диссертации соискатель ученой степени Готовко Софья Климентовна работала в международной лаборатории физики конденсированного состояния НИУ ВШЭ в должности младшего научного сотрудника и в Институте физических проблем им. П. Л. Капицы РАН в должности младшего научного сотрудника.

В 2018 г. окончила федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» по направлению 03.04.01 Прикладные физика и математика.

В период с 2018 г. по настоящее время является аспирантом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, образовательная программа «Физика и астрономия», направленность 01.04.09 – физика низких температур.

Справка об обучении с результатами сдачи кандидатских экзаменов выдана в 2022 г. в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

Научный руководитель – д.ф.-м.н. Свистов Леонид Евгеньевич работает в федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт

физических проблем им. П. Л. Капицы Российской академии наук в должности ведущего научного сотрудника.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность темы: Особенности квазинизкоразмерных фрустрированных магнетиков-мультиферроиков являются уникальные фазовые диаграммы и возникновение в магнитоупорядоченном состоянии спонтанной электрической поляризации, на величину и направление которой можно влиять с помощью внешнего магнитного поля. Изучение соединений CuCrO_2 и LiCuVO_4 было мотивировано возможностью обнаружения в них противоположного эффекта — влияния внешнего электрического поля на магнитные свойства этих веществ.

Изучение магнитной структуры мультиферроика $\text{PbCuSO}_4(\text{OH})_2$ было мотивировано тем, что в данном веществе представлена уникальная фазовая диаграмма, а также возможностью наблюдения в данном соединении экзотических магнитных фаз, которые были теоретически предсказаны для фрустрированных квантовых цепочек со спином $S=1/2$. Фазовая диаграмма $\text{PbCuSO}_4(\text{OH})_2$ была исследована в полях вплоть до поля насыщения.

Обоснованность научных положений: результаты, изложенные в диссертации, прошли научное рецензирование и апробацию.

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации: все результаты, изложенные в диссертации, были получены лично соискателем за исключением случаев, оговоренных отдельно.

Степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований: Достоверность представленных результатов не вызывает сомнений, поскольку они получены различными надежными экспериментальными методами.

Научная новизна работы: Результаты диссертации получены впервые и опубликованы в ведущих научных журналах.

Теоретическая значимость: Полученные в диссертации научные результаты являются новыми и вносят существенный вклад в понимание физических свойств квазинизкоразмерных фрустрированных мультиферроиков. Наиболее важными результатами являются: обнаружение сдвига спектра ЭСР в мультиферроиках CuCrO_2 и LiCuVO_4 , описание связи магнитного параметра порядка в LiCuVO_4 и спонтанной электрической поляризации, определение параметров анизотропии в $\text{PbCuSO}_4(\text{OH})_2$. Представленные результаты могут использоваться при дальнейшем изучении квазинизкоразмерных фрустрированных мультиферроиков.

Практическая значимость: С практической точки зрения данные результаты работы могут найти применение в области разработок энергоэффективной магнитной памяти. Полученные результаты расширяют

Апробация работы:

- Московский международный симпозиум по магнетизму MISM 2017 (Москва, июль 2017), доклад “Multiferroicity of CuCrO_2 tested by ESR”
- 38-е совещание по физике низких температур НТ-38 (Туапсе, Шепси, сентябрь 2018), доклад “Исследование магнитоэлектрических свойств CuCrO_2 методом электронного спинового резонанса”
- XX Международная молодежная научная школа “Актуальные проблемы магнитного резонанса и его применение” (Казань, сентябрь 2018), доклад “Multiferroicity of CuCrO_2 tested by ESR”
- Международный симпозиум по спиновым волнам Spin Waves 2018 (Санкт-Петербург, июнь 2018), доклад “ESR spectra of linarite $\text{PbCuSO}_4(\text{OH})_2$ ”
- Европейская школа по магнетизму ESM 2019 (Брно, Чехия, сентябрь 2019), постер “Electron spin resonance in spiral antiferromagnet linarite”
- Евро-Азиатский симпозиум “Trends in MAGnetism” EASTMAG-2019 (Екатеринбург, сентябрь 2019), постер “Electron spin resonance in spiral antiferromagnet linarite”
- Международная конференция “Актуальные проблемы магнитного резонанса и его применение” MDMR 2020 (Казань, сентябрь 2020), доклад “Electron Spin Resonance in Multiferroic Spin-Chain Cuprate LiCuVO_4 ”
- XXIV Международная конференция “Новое в магнетизме и магнитных материалах” НМММ-2021 (Москва, июль 2021); доклад “Управление динамическими свойствами мультиферроика LiCuVO_4 с помощью электрического поля”
- Международная конференция “Актуальные проблемы магнитного резонанса и его применение” MDMR 2021 (Казань, ноябрь 2021); доклад “Influence of Electric Field on the Dynamics of the Multiferroic LiCuVO_4 ”
- Семинары и учёные советы в ИФП им. П. Л. Капицы РАН

Полнота изложения материалов диссертации в публикациях

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 3 работах общим объемом 3 п.л.; личный вклад автора составляет 2,36 п.л.

Научная публикация	Личный вклад	Публикация входит в		
		международные базы данных и системы цитирования (Web of Science/ Scopus/ MathSciNet...)	Список рекомендованных журналов НИУ ВШЭ	Перечень рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК
1. Gotovko S. K. Multiferroicity of CuCrO_2 tested by electron spin resonance / Gotovko S. K., Soldatov T. A., Svistov L. E., Zhou H.D. // Physical Review B, Том 97, Выпуск 9, 2018, Номер статьи 094425.	в соавт., личный вклад 0,8 п.л.	Scopus-Q1	да	да
2. Gotovko S. K. Electron spin resonance in spiral antiferromagnet linarite: Theory and experiment / Gotovko S. K., Svistov L. E., Kuzmenko A. M., Pimenov A., Zhitomirsky M. E. // Physical Review B, Том 100, Выпуск 17, 2019, Номер статьи 174412.	в соавт., личный вклад 0,7 п.л.	Scopus-Q1	да	да
3. Gotovko S. K. Dynamics of multiferroic LiCuVO_4 influenced by electric field / Gotovko S. K., Marchenko V. I., Prokofiev A., Svistov L. E. // Physical Review B, Том 104, Выпуск 21, 2021, Номер статьи A28.	в соавт., личный вклад 0,86 п.л.	Scopus-Q1	да	да

Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают её основные положения.

Ценность научных работ соискателя ученой степени

Ценность научных работ соискателя подтверждается публикациями в ведущих научных журналах. Результаты расширяют понимание физики мультиферроиков.

Диссертация Готовко Софьи Климентовны на тему «Электронный спиновый резонанс в мультиферроиках» – это законченная научно-квалификационная работа, которая соответствует требованиям пунктов 9, 10, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а также Паспорту научной специальности 1.3.10 – физика низких температур.

Диссертация Готовко Софьи Климентовны на тему «Электронный спиновый резонанс в мультиферроиках» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.10 – Физика низких температур.

Заключение принято на объединенном заседании базовой кафедры физики низких температур Института физических проблем им. П. Л. Капицы РАН факультета физики НИУ ВШЭ и международной лаборатории физики конденсированного состояния НИУ ВШЭ 15 июля 2022 г., протокол № 1.

Присутствовало на заседании 8 человек.

Результаты голосования: «за» – 8 человек, «против» – 0 человек, «воздержалось» – 0 человек.

Заведующий базовой кафедрой физики низких температур Института физических проблем им. П.Л. Капицы РАН
д.ф.-м.н., член-корр. РАН

Заведующий международной лабораторией физики конденсированного состояния НИУ ВШЭ
д.ф.-м.н., член-корр. РАН

А. И. Смирнов
Ю. Г. Махлин
В. А. Маркасов



А. И. Смирнов

