

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.103.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ
ПРОБЛЕМ ИМ. П.Л. КАПИЦЫ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «15» февраля 2021 г., протокол № 153.

О присуждении Красниковой Юлии Владимировне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Экспериментальное исследование спиновой динамики магнетиков типа спиновая лестница» по специальности 01.04.09 – «Физика низких температур» принята к защите 14 декабря 2020 г. (протокол заседания № 151) диссертационным советом Д 002.103.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки (ФГБУН) Институт физических проблем им. П.Л. Капицы Российской академии наук (ИФП РАН), 119334, г. Москва, ул. Косыгина, д. 2, совет создан на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 апреля 2012 г. № 105/нк.

Соискатель Красникова Юлия Владимировна, 1993 г. рождения, в 2016 г. окончила магистратуру Московского физико-технического института (МФТИ) по специальности 03.04.01 – «Прикладные математика и физика». С 2016 г. по 2020 г. обучается в аспирантуре НИУ ВШЭ по направлению 03.06.01 – «Физика и астрономия», направленности 01.04.09 – «Физика низких температур». В настоящее время работает в ИФП РАН в должности младшего научного сотрудника, в НИУ ВШЭ в должности преподавателя факультета физики и младшего научного сотрудника международной лаборатории физики конденсированного состояния.

Диссертационная работа Ю.В. Красниковой посвящена исследованиям магнетиков типа «спиновая лестница» методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Магнетики типа «спиновая лестница» являются модельными одномерными спин-щелевыми системами, представляющими собой две связанные обменным взаимодействием спиновые цепочки. Основным результатом диссертации соискателя является экспериментальное исследование влияния анизотропных спин-спиновых взаимодействий на спиновую динамику таких магнетиков и наблюдение солитонных возбуждений в магнетике типа спиновая лестница в высоких магнитных полях. Диссертация была выполнена в ИФП РАН.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук Глазков Василий Николаевич, старший научный сотрудник ИФП РАН.

Официальными оппонентами выступили:

- Мухин Александр Алексеевич, к. ф.-м. н., ведущий научный сотрудник, Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН
- Сыромятников Арсений Владиславович, д. ф.-м. н., ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение. Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра Курчатовский институт

Оба оппонента дали положительные отзывы на диссертацию с незначительными замечаниями.

Ведущая организация, Казанский физико-технический институт им. Е. К. Завойского Казанского научного центра РАН, в своем положительном отзыве, составленном Ереминой Рушаной Михайловной, доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником Лаборатории радиоспектроскопии диэлектриков, КФТИ – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, и утвержденном Директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»» (ФИЦ КазНЦ), академиком, доктором химических наук, Синяшиным Олегом Герольдовичем, указала, что выполненная на современном уровне научных исследований диссертационная работа Ю.В. Красниковой удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.09 – “Физика низких температур”.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы. Все работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в базу данных Web of Science.

Список научных работ по теме диссертации:

1. V.N. Glazkov, M. Fayzullin, Yu.V. Krasnikova, G. Skoblin, D.Schmidiger, S. Muhlbauer, A. Zheludev. ESR study of the spin ladder with uniform Dzyaloshinskii-Moria interaction// Physical Review B– 2015.–V. 92.– P. 184403.
2. Yu.V. Krasnikova, V.N. Glazkov, M.A. Fayzullin, D. Schmidiger, K.Yu. Povarov, S. Galeski and A. Zheludev. Low temperature ESR in spin ladder $(C_7H_{10}N)_2Cu(1-x)Zn_xBr_4$, // J. Phys. CS – 2018.–V. 969.– P. 012113.
3. Yu.V. Krasnikova, V.N. Glazkov, A. Ponomaryov, S.A. Zvyagin, K.Y.Povarov, S. Galeski, A. Zheludev, Electron spin resonance study of spin relaxation in the strong-leg spin ladder with nonmagnetic dilution// Physical Review B– 2019.–V. 100.– P. 144446.
4. Yu. V. Krasnikova, S. C. Furuya, V. N. Glazkov, K. Yu. Povarov, D. Blosser, and A. Zheludev. Anisotropy-induced soliton excitation in magnetized strong-rung spin ladders // Physical Review Letters. – 2020. – V. 125.– P. 027204.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен их большим опытом и достижениями в данной области науки (А.В. Сыромятников – теоретик, активно работающий в области исследований низкоразмерных магнетиков, А.А. Мухин – физик с большим опытом исследования элементарных возбуждений в магнетиках методами резонансной спектроскопии, Казанский физико-технический институт им. Е. К. Завойского – одна из ведущих организаций в России в области исследований методами магнитного резонанса), что позволяет им правильно оценить научную и практическую значимость полученных в диссертации результатов.

Диссертационный совет отмечает наиболее важные результаты диссертационной работы Ю.В. Красниковой:

- Изучены два предельных случая соотношения обменных интегралов в магнетиках типа «спиновая лестница» $(C_7H_{10}N)_2CuBr_4$ (сокращенно DIMPY) и $(C_5H_{12}N)_2CuBr_4$ (сокращенно ВРСВ) и влияние анизотропных спин-спиновых взаимодействий на энергетический спектр возбуждений.
- Изучено влияние внесения немагнитных примесей цинка в DIMPY $(C_7H_{10}N)_2Cu_{(1-x)}Zn_xBr_4$ на спектр возбуждений и время спин-спиновой релаксации в системе.
- Обнаружена тонкая структура спектра ЭПР-поглощения в $(C_7H_{10}N)_2CuBr_4$ объясняющаяся наличием однородного вдоль направляющих спиновой лестницы взаимодействия Дзялошинского-Мории.

- В магнетиках $(C_7H_{10}N)_2Cu_{(1-x)}Zn_xBr_4$ с немагнитными примесями цинка обнаружено и объяснено сужение линий ЭПР-поглощения, для объяснения используется модель взаимодействующих спиновых кластеров.
- Обнаружен новый сигнал резонансного поглощения в высокополевой фазе магнетика $(C_5H_{12}N)_2CuBr_4$ (выше первого критического поля закрытия щели). Наличие этого сигнала связывается с возбуждениями солитонного типа. В рамках теоретической модели жидкости Томонаги-Латтинжера с учетом анизотропных спин-спиновых взаимодействий обсуждается вид частотно-полевых зависимостей, полученных методом ЭПР.

Результаты диссертационной работы Ю.В. Красниковой важны для физики низких температур и низкоразмерных магнитных систем, подтверждая концепцию возможного существования солитонов как элементарных возбуждений в системе спинов $S = 1/2$ с антиферромагнитным обменом и обнаруживая влияние взаимодействия Дзялошинского-Мории на спектр возбуждений на низких энергиях. Важным результатом Ю.В. Красниковой является экспериментальное обнаружение щелевого спектра возбуждений в спин-жидкостной фазе, описываемой моделью жидкости Томонаги-Латтинжера. Полученные экспериментальные данные стимулируют дальнейшие теоретические исследования элементарных возбуждений в квантовых магнетиках при учете различных взаимодействий в реальных кристаллах. Работа Ю.В. Красниковой поднимает вопросы, которые могут послужить дальнейшему развитию теории и эксперимента в низкоразмерных магнетиках.

Все полученные результаты являются новыми и хорошо обоснованными теорией или качественными рассуждениями. Их достоверность не вызывает сомнения и обеспечивается применением эффективных экспериментальных методов исследования, сравнением данных, полученных различными методами, их многократной повторяемостью, аккуратной обработкой экспериментальных данных и тщательным анализом погрешностей. Обоснованность определяется глубоким и всесторонним анализом результатов на базе имеющихся теоретических моделей.

Результаты и выводы диссертационной работы могут быть использованы в ведущих научных центрах России, где ведутся исследования в области физики низкоразмерных систем, таких как ИФП РАН, ИФТТ РАН, ИТФ им. Л. Д. Ландау, КФТИ РАН, МГУ, ИОФ РАН, ФИ РАН, Санкт-Петербургский государственный университет и др.

Соискатель принимал участие в постановке задач исследования, проведении большинства измерений, обработке экспериментальных данных, анализе и

обсуждении результатов измерений, написании статей и представлении материалов диссертации на конференциях международного уровня.

На заседании «15» февраля 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Ю.В. Красниковой ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.09 – “Физика низких температур”.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовал: за – 15, против – 0, не голосовавших – 0.

Председатель
диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
профессор, академик



А.Ф. Андреев

А.Ф. Андреев

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат физико-математических наук

А.Н. Юдин

А.Н. Юдин

« 16 » февраля 2021 г.