

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.431.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета 24.2.431.01

от 10.04.2026 № 1

О присуждении Расковалову Антону Александровичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Нелинейные возбуждения в магнетиках со спиральной и полосовой доменной структурой» по специальности 1.3.3. Теоретическая физика (физико-математические науки) принята к защите 26 июня 2025 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.2.431.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Челябинский государственный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 454001, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 апреля 2013 г. №192/нк. Защита диссертации назначена на 14 ноября 2025 г. На основании личного заявления соискателя была перенесена на 10 апреля 2026 г. в связи с приостановлением деятельности диссертационного совета согласно приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2025 г. № 906 /нк. Согласно

приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2026 года №248/нк деятельность совета была возобновлена

Соискатель, Расковалов Антон Александрович, 16 декабря 1986 г. рождения. С 28.06.2010 г. по 20.02.2012 г. обучался в очной аспирантуре Института физики металлов Уральского отделения Российской академии наук (УрО РАН). Окончил аспирантуру досрочно, на втором году обучения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Нелинейные возбуждения в магнетиках с неоднородным основным состоянием» по специальности 01.04.11 – Физика магнитных явлений защитил 17.02.2012 г. в диссертационном совете, созданном на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН. Трудовую деятельность начал в 2008 году. Работал инженером, затем с 2011 года – младшим научным сотрудником, с 2012 года – научным сотрудником, с 2016 года по настоящее время – старшим научным сотрудником лаборатории теории нелинейных явлений (с 2024 года – лаборатории квантовой теории конденсированного состояния) федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории квантовой теории конденсированного состояния федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – Физика конденсированного состояния), Киселев Владимир Валерьевич, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН (г. Екатеринбург), сектор теории нелинейных явлений лаборатории квантовой теории конденсированного состояния, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Алфимов Георгий Леонидович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники (г. Москва), кафедра «Высшая математика-1», профессор;

Белим Сергей Викторович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (г. Омск), кафедра «Физика» радиотехнического факультета, профессор;

Метлов Константин Леонидович, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Донецкий физико-технический институт им. А.А. Галкина» (г. Донецк), отдел теории электронных и кинетических свойств нелинейных систем, ведущий научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (г. Екатеринбург), в своём положительном отзыве, подписанном Елфимовой Екатериной Александровной, доктором физико-математических наук, заведующей кафедрой теоретической и математической физики, и утвержденном Германенко Александром Викторовичем, доктором физико-математических наук, доцентом, проректором по науке, указала, что диссертация А.А. Расковалова представляет собой завершённую научную работу, посвящённую исследованию солитонных возбуждений в неоднородных магнитных структурах, единую по структуре и по замыслу. Заявленные в ней цели и задачи, безусловно, достигнуты. Проведённое в диссертации исследование динамики солитонов, существующих на сильно нелинейном фоне, представляет значительный вклад в теорию нелинейных

явлений в магнитных средах. Вошедшие в диссертацию материалы опубликованы в 21 статье в российских журналах, входящих в список ВАК, и в международных журналах, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus. Результаты диссертации прошли соответствующую апробацию на всероссийских и международных конференциях. Диссертация соответствует п. 5 паспорта специальности 1.3.3. Теоретическая физика «Теория конденсированного состояния. Изучение различных состояний вещества и физических явлений в них». Диссертация «Нелинейные возбуждения в магнетиках со спиральной и полосовой доменной структурой» удовлетворяет всем критериям, предъявляемым к работам, представляемым на соискание ученой степени доктора наук и установленным в «Положении о присуждении ученых степеней» № 842 от 24 сентября 2013 г. (с последующими изменениями), а ее автор Расковалов Антон Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика.

Соискатель имеет 27 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликована 21 работа, из них в рецензируемых научных журналах, рекомендуемых ВАК и включенных в базы данных Web of Science и Scopus: «Chaos, Solitons and Fractals» (квартиль Q1), «Annals of Physics» (квартиль Q2), ЖЭТФ, «Физика твердого тела», «Физика металлов и металловедение», «Теоретическая и математическая физика», «Low Temperature Physics», «Журнал вычислительной математики и математической физики», «Известия РАН. Серия физическая», «Фундаментальные проблемы современного материаловедения».

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют. Общий объём публикаций по теме диссертации составляет 261 страницу. В статьях, опубликованных в соавторстве, личный вклад соискателя составляет от 50 до 90 %.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Киселев, В.В. Солитоны в доменной структуре ферромагнетика / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Теоретическая и математическая физика. – 2018. – Т. 197, №1. – С. 89-107.
2. Borisov, A.B. Precessing solitons in the stripe domain structure / A.B. Borisov, V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Low Temperature Physics. – 2018. – V. 44, №8. – P. 765-774.
3. Киселев, В.В. Локализованные нелинейные возбуждения доменной структуры ферромагнетика / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Физика металлов и металловедение. – 2019. – Т. 120, №2. – С. 115-129.
4. Kiselev, V.V. Solitons in the stripe domain structure of an easy-axis ferromagnet / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Chaos, Solitons and Fractals. – 2019. – V. 127. – P. 302-311.
5. Баталов, С.В. Генерирование солитонов в доменной структуре ферромагнетика / С.В. Баталов, В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2019. – Т. 59, №8. – С. 117-126.
6. **Расковалов, А.А.** Резонансное взаимодействие бризеров в системе Манакова / **А.А. Расковалов**, А.А. Гелаш // Теоретическая и математическая физика. – 2022. – Т. 213, №3. – С. 418-436.
7. Киселев, В.В. Нелинейная динамика квазиодномерной спиральной структуры / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Теоретическая и математическая физика. – 2012. – Т. 173, №2. – С. 268-292.
8. Kiselev, V.V. Solitons and nonlinear waves in the spiral magnetic structures / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Chaos, Solitons and Fractals. – 2016. – V. 84. – P. 88-103.
9. Киселев, В.В. Нелинейные коллективные возбуждения в геликоидальных магнитных структурах / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Физика металлов и металловедение. – 2012. – Т. 113, №12. – С. 1180-1192.

10. Kiselev, V.V. Solitons in the domain structure of a two-axis ferromagnet / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Chaos, Solitons and Fractals. – 2020. – V. 135. – P. 109803.
11. Kiselev, V.V. Soliton dynamics in the domain structure of a biaxial ferromagnet / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Low Temperature Physics. – 2020. – V. 46, №11. – P. 1098 (1-10).
12. Киселев, В.В. Нелинейная динамика бризеров в спиральных структурах магнетиков / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2016. – Т. 149, №6. – С. 1260-1269.
13. Киселев, В.В. Солитоны в полубесконечном ферромагнетике с анизотропией типа “легкая плоскость” / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Известия РАН. Серия физическая. – 2024. – Т. 88, №9. – С. 36-41.
14. Kiselev, V.V. Nonlinear dynamics of the semi-infinite ferromagnetic samples with an easy-plane anisotropy / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Chaos, Solitons and Fractals. – 2024. – V. 188. – P. 115500.
15. Kiselev, V.V. Solitons in the semi-infinite ferromagnets with the different types of anisotropy / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Annals of Physics. – 2025. – V. 475. – P. 169933.
16. Киселев, В.В. Нелинейная динамика полубесконечного ферромагнетика с геликоидальной структурой / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Физика твердого тела. – 2024. – Т. 66, №10. – С. 1742-1753, К1.
17. Kiselev, V.V. Twokink excitation in a spiral magnetic structure / V.V. Kiselev, **A.A. Raskovalov** // Low Temperature Physics. – 2016. – V. 42, №1. – P. 50-56.
18. Киселев, В.В. Нелинейная динамика квазиодномерной спиральной структуры / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Известия РАН. Серия физическая. – 2014. – Т. 78, №2. – С. 151-154.
19. Киселев, В.В. Аналитическое описание солитонов и волн на фоне квазиодномерной магнитной спирали / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** //

Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2016. – Т. 13. – С. 19-31.

20. Киселев, В.В. Стоячие спиновые волны и солитоны в квазиодномерной спиральной структуре / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2013. – Т. 143, № 2. – С. 313-321.

21. Киселев, В.В. Солитоны электрической поляризации в мультиферроиках / В.В. Киселев, **А.А. Расковалов** // Физика твердого тела. – 2016. – Т. 58, №3. – С. 485-490.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Зверева Владимира Владимировича, доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры теоретической физики и прикладной математики физико-технологического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (г. Екатеринбург).

Замечания и рекомендации по автореферату:

«1. Метод отыскания решений, использованный в диссертации, в принципе не позволяет учитывать наличие диссипации энергии. Следовало бы обсудить возможность такого учета в рамках теории возмущений, либо путем численного отыскания решений с диссипацией, близких к полученным автором точным решениям для моделей без диссипации.

2. Автор находит солитонные решения для моделей с единственной пространственной переменной. Было бы уместно рассмотреть, хотя бы на уровне постановки задач, возможность изучения солитонов, близких к одномерным, в двумерных и трехмерных магнитных системах (в частности, путем использования методов численного моделирования).»

2. Кулагина Николая Евгеньевича, доктора физико-математических наук ведущего научного сотрудника лаборатории физико-химической

механики и механохимии Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина Российской академии наук (г. Москва).

Замечания по автореферату:

«1) В первом абзаце автореферата (стр. 3) на статьи по исследованию хиральных магнетиков за последние годы даны устаревшие ссылки [1-5] (1997-2006 гг.). Было бы уместным обновить их и сослаться на более поздние работы за 2010-2025 гг., которых более, чем достаточно.

2) Обсуждение результатов главы 4, раздел 4.4 (стр. 24-25) можно было значительно усилить упоминанием конкретного соединения CrNb_3S_6 , в котором рассчитанный спектр поглощения геликоидальной структурой мощности однородной накачки на стоячих спиновых волнах подтвержден экспериментально (Phys. Rev. Lett., 2022, V. 128, №24, P. 247203).»

3. Калякина Леонида Анатольевича, доктора физико-математических наук, профессора, главного научного сотрудника отдела дифференциальных уравнений Института математики с вычислительным центром Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук (г. Уфа).

Замечания по автореферату:

«1) В автореферате следовало бы подчеркнуть, что исследование носит аналитический характер в отличие от многочисленных работ, основанных на численных экспериментах, которые не дают столь исчерпывающих и надежных результатов.

2) Все публикации совместные, почти все с участием научного консультанта, роль которого в разных результатах прояснена недостаточно четко.»

4. Вахитова Роберта Миннисламовича, доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры теоретической физики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (г. Уфа).

Замечания по автореферату:

«1. В автореферате в описании третьей главы приведена постановка задачи (формула (12)) с интегрируемыми краевыми условиями (13) и (14) и

начальным распределением: $\mathbf{m}(z, t=0)=\mathbf{m}_0(z)$. Затем идёт непонятное объяснение величины $\mathbf{m}(z, t)$, которая представляется как «безразмерная намагниченность на единицу длины вдоль оси Oz ($\mathbf{m}^2=1$)». В начале я было подумал, что \mathbf{m} -единичный вектор намагниченности, раз в формуле (12) даётся: $\mathbf{m}^2=1$. Величина m , понятное дело, является безразмерной, но что значит «на единицу длины вдоль оси Oz», да ещё повторно задаётся выражение « $\mathbf{m}^2=1$ ». Т.е. получается, что $\mathbf{m}(z, t)$ всё таки есть размерная величина?

2. Кроме того на стр. 23 автореферата сказано, что функция $\sin x$ удовлетворяет уравнению Ламе, которое определяет активационную линейную моду с нулевым квазиимпульсом. Что понимается под словом “квазиимпульс”?»

Все отзывы являются положительными. В них отражены актуальность, научная новизна и практическая значимость диссертационного исследования. Имеющиеся замечания касаются уточнения ссылок на источники, используемой терминологии и рекомендации для дальнейших исследований. На все замечания соискатель дал подробные и исчерпывающие объяснения.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их авторитетностью и компетентностью. Назначенные оппоненты имеют значимые публикации в областях, близких к теме исследования диссертанта, связанных с аналитическими и численными исследованиями возбужденных состояний магнитных сред, поиском точных и приближенных решений уравнений нелинейной математической физики. Одним из основных направлений ведущей организации является исследование свойств перспективных магнитных материалов со сложной структурой, что соответствует теме диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- развита процедура интегрирования базовых моделей магнетизма (Ландау – Лифшица, синус-Гордона), дающая аналитическое описание

нелинейных коллективных возбуждений в неоднородной, сильно нелинейной периодической полосовой доменной структуре легкоосного и двухосного ферромагнетиков, в несоизмеримой спиральной структуре магнетиков без центра инверсии, а также в легкоплоскостном ферромагнетике при частичном, либо полном закреплении спинов на его границе;

- предложены условия для возможности генерации нелинейных локализованных волн (солитонов) в полосовой доменной и спиральной магнитной структурах путем перемагничивания части структуры;

- показано, что любое возбужденное состояние доменной структуры двухосного ферромагнетика можно трактовать в терминах идеального газа солитонов и магнонов.

Теоретическая значимость исследования подтверждается тем, что:

- подтверждено фундаментальное положение о том, что нелинейность может стабилизировать солитоны в интегрируемых системах с неустойчивым в линейном приближении основным состоянием на примере генерации солитонов в доменной структуре легкоосного ферромагнетика;

- получены явные аналитические выражения, позволившие провести детальный анализ взаимодействия солитонов с периодическим окружением (доменами полосовой и спиральной магнитной структур). Установлено, что солитоны неотделимы от доменной структуры и при определенных условиях могут приводить к смещениям и деформациям даже далеко отстоящих от их ядер доменов и доменных стенок структуры;

- изучены процессы вырождения солитонных возбуждений в полосовой доменной и спиральной магнитной структурах, их делокализации и разрушения. В частности, показано, что разрушение пульсирующего солитона (бризера) в магнитной спирали может происходить за счет неограниченного возрастания прилегающих к нему участков деформации структуры.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- имеется конкретное соединение – хиральный гелимагнетик CrNb_3S_6 , – в котором экспериментально подтвержден рассчитанный соискателем спектр поглощения мощности однородной накачки на частотах стоячих спиновых волн;
- представлены рекомендации по постановке экспериментов о возбуждении в геликоидальной структуре солитонов и спиновых волн, которые подтверждаются в экспериментально обнаруженном хиральном гелимагнетике CrNb_3S_6 .

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- представленные соискателем решения получены в рамках физически обоснованных базовых моделей магнетизма, справедливость которых не вызывает сомнений;
- для всех полученных соискателем солитонных возбуждений имеются уникальные выражения, допускающие непосредственную подстановку в исходные уравнения (Ландау – Лифшица и синус-Гордона). В простейших случаях такая подстановка достигается аналитически, в более сложных случаях – численно;
- полученные результаты находятся в хорошем согласии с известными в литературе более простыми точными решениями указанных моделей (при соответствующих предельных переходах).

Результаты прошли апробацию на 21 всероссийской и международной конференциях разного уровня, опубликованы в известных высокорейтинговых журналах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он лично получил все представленные в работе результаты и провел их анализ. Представленная в

диссертации процедура поиска точных решений интегрируемых моделей магнетизма выполнена автором лично. В работах, выполненных в соавторстве, личный вклад автора диссертации является определяющим.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В диссертационной работе не уделяется внимание вопросу диссипации энергии в системе. В каких случаях справедливо отсутствие затухания в модели при смещении доменных стенок под действием солитона?

2. В диссертационной работе рассматриваются системы, в которых жесткие границы установлены с одной стороны, а вторая сторона свободная. Рассматривались указанные системы с двумя жесткими границами?

3. В диссертационной работе указано, что солитон движется со скоростью V и прецессирует с частотой ω . Исследовались ли резонансные явления в рассматриваемых системах?

4. Рассматривался ли в диссертационной работе вопрос о возможности генерации солитонов в материалах с дефектами?

Соискатель, Расковалов Антон Александрович, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, согласился с рядом высказанных замечаний, привел собственную аргументацию.

На заседании 10 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить **Расковалову Антону Александровичу** учёную степень доктора физико-математических наук по специальности 1.3.3. Теоретическая физика (физико-математические науки) за разработку теоретических положений аналитического решения моделей Ландау – Лифшица и синус-Гордона для магнетиков с различным типом анизотропии и магнитной структурой, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

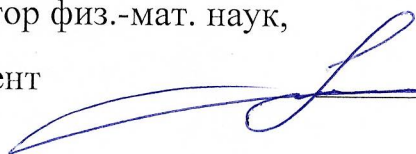
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек (8 человек присутствовали очно, 3 человека присутствовали в дистанционном режиме), из них 5 докторов наук по профилю специальности, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» 11, «против» 0.

Председатель

диссертационного совета,

доктор физ.-мат. наук,

доцент

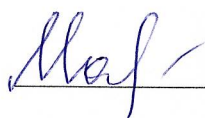


Гаскаев Сергей Валерьевич

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат физ.-мат. наук



Матюнина Мария Викторовна

10 апреля 2026 года