

Заключение диссертационного совета МГУ.011.2-1

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «29» февраля 2024 г. № 3

О присуждении Нугуманову Айдару Гайсовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Топологически устойчивые спиновые структуры в наноразмерных мультиферроиках» по специальности 1.3.3. – «Теоретическая физика» принята к защите диссертационным советом 19 декабря 2023 года, протокол № 1.

Соискатель Нугуманов Айдар Гайсович, 29 октября 1991 года рождения, в 2020 году окончил очную аспирантуру в ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» (Уфимский университет науки и технологий является правопреемником Башкирского государственного университета). В период подготовки диссертации соискатель работал младшим научным сотрудником в Лаборатории дизайна новых материалов ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий».

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент Шарафуллин Ильдус Фанисович, профессор кафедры теоретической физики ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий».

Официальные оппоненты:

Савченко Александр Максимович, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры квантовой статистики и теории поля физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова

Загребин Михаил Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры радиофизики и электроники физического факультета Челябинского государственного университета

Бабаев Альберт Бабаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник института физики им. Х.И. Амирханова Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, из них 8 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности.

[1] Sharafullin I. F., **Nugumanov A. G.**, Yuldasheva A. R., Zharmukhametov A. R., Diep H. T. Modeling of magnetoelectric and surface properties in superlattices and nanofilms of multiferroics // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. -2019.- Vol. 475. - pp. 453-457. Объем – 5 страниц. Импакт-фактор WoS 2022 – **2.7 (JIF), 0.56 (JCI)**.

[2] Sharafullin I. F., **Nugumanov A. G.**, Nugaeva N. M, Diep H. T. Skyrmions and phase transitions in a ferromagnetic/ferroelectric superlattices with triangular lattice // IEEE Magnetic Letters - 2020. - Vol. 11. - pp. 1-5. Объем – 5 страниц. Импакт-фактор WoS 2022 – **1.2 (JIF), 0.33 (JCI)**.

[3] Nugumanov A. G., Sharafullin I. F. Search for stable skyrmion lattices at the ground state in a multiferroic nanofilm using artificial neural networks // Letters on Materials. - 2022. - Vol.12. - № 2. - pp. 116-120. Объем – 5 страниц. Импакт-фактор Scopus 2022 – **0.264 (SJR)**.

[4] Nugumanov A. G., Sharafullin I. F., Kharrasov M. Kh. Skyrmion phases in ground state of magnetoelectric bilayer induced by planar Dzyaloshinskii-Moriya interaction // Letters on Materials. - 2023. - Vol.13. - № 4. – pp. 317-322. Объем – 6 страниц. Импакт-фактор Scopus 2022 – **0.264 (SJR)**.

[5] Sharafullin I. F., **Nugumanov A. G.**, Yuldasheva A. R., Nugaeva N. M., Kharrasov M.Kh., Diep H.T. Monte Carlo study of phase transitions and skyrmion crystal in magneto-antiferroelectric heterostructures with triangular lattice //

Chelyabinsk Physical and Mathematical Journal - 2020. - Vol. 5. - № 2. - pp. 202 - 210. Объем – 9 страниц. Импакт-фактор Scopus 2022 – **0.215 (SJR)**.

[6] Kharrasov M. Kh., Kyzyrgulov I. R., Sharafullin I. F., **Nugumanov A. G.** The correlations between dynamic interactions in antiferromagnetic multiferroics // Solid State Phenomena. - 2015. - Vol. 233. - pp. 383-387. Объем – 5 страниц. Импакт-фактор Scopus 2022 – **0.211 (SJR)**.

[7] Харрасов М. Х., Кызыргулов И. Р., Шарафуллин И. Ф., **Нугуманов А.Г.** Фазовые переходы и критические явления в пленках мультиферроиков с орторомбической магнитной структурой // Известия Российской академии наук. Серия физическая. - 2016. - Т. 80. - № 6. - с. 765; переводная версия – Kharrasov M. Kh., Kyzyrgulov I.R., Sharafullin I. F., **Nugumanov A.G.** Phase transitions and critical phenomena in multiferroic films with orthorhombic magnetic structure // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. - 2016. - V. 80. - № 6. - pp. 695-697. Объем – 3 страницы. Импакт-фактор Scopus 2022 – **0.211 (SJR)**.

[8] Sharafullin, I. F., **Nugumanov A. G.**, Baisheva A. Kh., Yuldasheva A. R., Diep H.T. Stability of a skyrmion crystal in a frustrated antiferromagnetic bilayer on a triangular lattice // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2023. – V. 87 – № 4 – pp. 443-447. Объем – 5 страницы. Импакт-фактор Scopus – **0.211 (SJR)**.

Вклад автора во все работы является определяющим. Автор принимал активное участие в постановке задач, разработке методов их решения, осуществлении вычислений и анализе их результатов. Все компьютерные программы моделирования методами Монте-Карло и градиентного спуска с помощью нейронных сетей были написаны лично Нугумановым А.Г. Соискатель самостоятельно проводил сбор данных моделирования, анализ и подготовку данных к публикациям, написание научных публикаций.

На диссертацию и автореферат не поступило дополнительных отзывов.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что оппоненты являются компетентными специалистами в области диссертационного исследования и

имеют серию публикаций в высокорейтинговых журналах, реферируемых в базах WoS и Scopus.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решается задача нахождения условий стабилизации скирмионных структур, что имеет важное значение для развития физики фазовых переходов и спинтроники.

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. Показано, что в магнитоэлектрических пленках с кубической симметрией наблюдается частично разупорядоченная фаза, определен температурный диапазон этого явления и пороговые параметры связи на интерфейсе магнитной и ферроэлектрической подсистем.
2. Во фрустрированной магнитоэлектрической сверхрешетке с треугольной симметрией формируется фаза скирмионной решетки в отсутствие внешнего магнитного поля.
3. Создан алгоритм быстрого поиска глобального минимума систем многих переменных на основе комбинирования искусственной нейронной сети и метода градиентного спуска.

На заседании 29 февраля 2024 года диссертационный совет принял решение присудить Нугуманову А. Г. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 11 докторов наук, участвовавших в заседании, из 12 человек,

входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за 11, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

профессор

Б.И. Садовников

Ученый секретарь диссертационного совета

профессор

П.А. Поляков

29 февраля 2024 г.