

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе соискателя Яковлева Ильи Александровича над диссертацией «Фазовая характеристика коррелированных систем с топологически-защищенными магнитными структурами при помощи методов машинного обучения и теории структурной сложности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Яковлев Илья Александрович в 2017 г. освоил программу бакалавриата УрФУ по направлению подготовки 03.04.01 Прикладная математика и физика. После чего продолжил свое обучение в магистратуре и в 2019 г. окончил ее с красным дипломом. В период с 2019 по 2023 г. обучался в очной аспирантуре по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия на кафедре теоретической физики и прикладной математики и являлся участником программы целевой аспирантуры. С 2016 года активно занимается научно-исследовательской деятельностью.

В настоящее время Яковлев И. А. является исследователем высокой квалификации в области моделирования физических свойств магнитных систем и разработки методов анализа их фазового состава. К его отличительным чертам можно отнести глубокие знания теоретической физики, свободное владение передовыми компьютерными технологиями, включая алгоритмы машинного обучения, а также критический взгляд на получаемые научные результаты. За время обучения Яковлев И. А. проходил стажировки в ведущих европейских научных группах (проф. М. И. Кацнельсон, Университет Радбоуд, Нидерланды, проф. У. Эрикссон, Уппсальский Университет, Швеция и проф. Ф. Гегенварт, Университет Аугсбурга, Германия), в том числе и в рамках стипендии Президента РФ для обучения за рубежом. Кроме этого, он был исполнителем в нескольких проектах, финансируемых РФ.

Исследования, представленные в диссертационной работе, направлены на решение актуальной проблемы построения детальных фазовых диаграмм двумерных и трехмерных магнетиков, описываемых гамильтонианами с взаимодействиями Гейзенберга и Дзялошинского-Мории. Был предложен алгоритм низкоразмерной визуализации конфигураций, позволяющий детектировать области, соответствующие различным фазам. При этом для определения точек фазовых переходов, а также количественного описания переходных областей фазовых диаграмм рассматриваемых систем, автором предлагается использовать полносвязную нейронную сеть с одним скрытым

слоем. Кроме этого, в рамках диссертационного исследования совместно с М.И. Кацнельсоном и А.А. Багровым было сформулировано понятие структурной сложности объектов и разработан алгоритм ее оценки. Было показано, что данная величина позволяет отслеживать фазовые переходы различного рода в магнитных системах. Несомненными преимуществами всех предложенных подходов является отсутствие необходимости расчета корреляционных функций для определения фазовых состояний, а также их универсальность по отношению к геометрии расположения магнитных центров в рассматриваемых системах. Основные научные результаты исследований, представленных в диссертационной работе, опубликованы в 5 статьях индексируемых в Web of Science и Scopus, докладывались на 4 международных конференциях. Всего за время обучения Яковлевым И. А. опубликовано 12 работ в высокорейтинговых международных рецензируемых журналах, а его индекс Хирша составляет 7.

Считаю, что диссертационная работа «Фазовая характеристика коррелированных систем с топологически-защищенными магнитными структурами при помощи методов машинного обучения и теории структурной сложности» выполнена на высоком научном уровне, соответствует специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния», а ее автор, Яковлев И. А. по своим качествам и профессиональной подготовке заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук, доцент,
заведующий кафедрой теоретической физики
и прикладной математики
Физико-технологического института
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»,

22.12.2023

Мазуренко Владимир Владимирович

620002, Екатеринбург, ул. Мира 19

Тел.: +7 (343) 375-9542, e-mail: v.v.mazurenko@urfu.ru

Подпись Мазуренко В. В. заверяю

УЧЁНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
УРФУ
МОРОЗОВА В.А.

