

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию

Воронцова Станислава Андреевича

ФИО аспиранта

Разработка методов формирования и контроля структурно-фазовых и морфологических свойств композитов ПВДФ/CoFe₂O₄

наименование темы научно-квалификационной работы

представленную к защите по направлению

1.3.8 – Физика конденсированного состояния

(цифр и наименование направления)

на академическую степень **кандидат физико-математических наук**

Диссертационная работа Воронцова С.А. посвящена актуальной задаче разработки методов формирования и контроля структурно-фазовых и морфологических свойств полимерных композитов на основе поливинилиденфторида (ПВДФ) с магнитными наночастицами феррита кобальта (CoFe₂O₄). Исследование направлено на создание магнитоэлектрических материалов с высокой долей электроактивной β-фазы и оптимизированной морфологией для применения в гибкой электронике, сенсорах и биомедицинских устройствах.

Работа имеет высокую научную и практическую значимость. Разработанные методы формирования композитных пленок с использованием технологий рапельного нанесения и DIW-печати позволили установить зависимости между технологическими параметрами, кристаллической структурой и магнитоэлектрическими свойствами композитов. Особое внимание уделено влиянию концентрации наночастиц CoFe₂O₄, соотношения полимера к растворителю ПВДФ:DMFA и условий сушки на формирование β- фазы и морфологические характеристики, такие как пористость и агломерация наночастиц. Полученные результаты включают разработку методологии комплексного анализа структуры и свойств композитов с использованием рентгеноструктурного анализа, ИК-Фурье спектроскопии и сканирующей электронной микроскопии, что позволяет количественно оценивать степень кристалличности полимерной матрицы композита, ее дефектность и долю β-фазы.

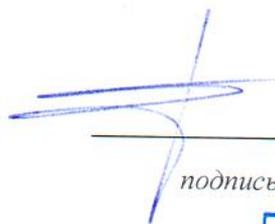
Теоретическая значимость работы заключается в установлении механизмов гетерогенной нуклеации, обусловленных взаимодействием наночастиц CoFe_2O_4 с полимерной матрицей ПВДФ, и их влияния на кристаллическую структуру и электроактивные свойства. Практическая значимость заключается в возможности создания композитов с контролируемыми характеристиками для применения в гибкой электронике и биомедицинских устройствах, минимизируя дефекты, такие как пористость и агломерация наночастиц.

За время обучения в аспирантуре Воронцов С.А. проявил себя как ответственный и инициативный исследователь, выполнив работу в полном объеме и в установленные сроки. Он участвовал в выполнении трех научно-исследовательских работ в рамках РФФИ, а также в научно-исследовательских, образовательных и административных работах НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта. Результаты его научных работ опубликованы в 17 статьях, из которых 3 в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, и 2 в журналах из перечня ВАК. Воронцов С.А. неоднократно выступал с докладами на международных и российских конференциях, таких как Санкт-Петербургская конференция молодых ученых; VIII Euro-Asian Symposium «Trends in Magnetism» (EASTMAG-2022); Smart Composite International School 2023; Smart Composite International School 2024, демонстрируя высокий уровень профессионализма.

Считаю, что представленная диссертация полностью соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ МИСИС, а ее автору, Воронцову С.А., может быть присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель:

Родионова Валерия Викторовна, к.ф.-м.н.,
директор НОЦ «Умные материалы и
биомедицинские приложения»



« » _____ 2025 г.

подпись

