

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Воронцова Станислава Андреевича
«Разработка методов формирования и контроля структурно-фазовых и морфологических
свойств композитов ПВДФ/CoFe₂O₄», представленной на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8

Диссертационная работа Воронцова С.А. посвящена изучению процессов синтеза и формирования магнитоэлектрических композитов на основе поливинилиденфторида с наночастицами феррита кобальта, контролю их структурно-фазового состояния, а также оптимизации электроактивных свойств. Актуальность работы обусловлена растущей потребностью в гибких материалах с управляемыми магнитоэлектрическими характеристиками для сенсорики, биомедицины и энергетики.

В работе впервые установлены механизмы влияния наночастиц CoFe₂O₄ на стабилизацию β -фазы ПВДФ через гетерогенную нуклеацию, с учётом концентрации растворителя ДМФА и условий сушки, что подтверждено комплексным анализом динамики кристаллизации и морфологических изменений. Выявлена зависимость магнитоэлектрического отклика от морфологических дефектов, таких как пористость и агломерация, с определением оптимальных технологических параметров для минимизации этих факторов. Разработана методология комплексного анализа свойств композитов ПВДФ/CoFe₂O₄, интегрирующая РСА, ИК-Фурье спектроскопию, СЭМ и ДСК, позволяющая количественно оценивать фазовый состав и дефектность.

Основная практическая значимость работы заключается в разработке методов получения композитов с высокой долей β -фазы и равномерным распределением наночастиц, что позволяет использовать их в сенсорах магнитного поля, гибкой электронике и биомедицинских устройствах с характеристиками на уровне лучших аналогов. Оптимизированные параметры формирования способствуют снижению дефектности и повышению воспроизводимости, открывая перспективы для промышленного применения.

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается использованием комплексного подхода с взаимодополняющими методами исследования, а также апробацией: по материалам диссертации опубликовано 4 статьи в рецензируемых журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus, и 12 тезисов на международных и российских конференциях. Это не вызывает сомнений в надёжности выводов.

Основное содержание работы

В работе проведён последовательный анализ структурно-фазового состава композитов ПВДФ/CoFe₂O₄ от синтеза наночастиц золь-гель методом до оптимизации свойств путём варьирования условий формирования (ракельное нанесение и DIW-печать). Комплексно применены современные методы: рентгеноструктурный анализ, ИК-Фурье спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, дифференциальная сканирующая калориметрия. Это позволило глубоко понять механизмы гетерогенной нуклеации, влияние концентрации CoFe₂O₄ (0–15 мас.%) и соотношения ПВДФ:ДМФА на долю β -фазы, пористость и агломерацию, а также добиться оптимального магнитоэлектрического отклика.

В работе продемонстрировано удачное сочетание теоретического подхода к описанию фазовых переходов в полимерных матрицах с магнитными наполнителями и применения экспериментальных методов для верификации параметров, что привело к значительному результату как с точки зрения научного понимания, так и с перспективой практического использования.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне, является объёмной и представляет собой законченное научное исследование на актуальную тему в области физики конденсированного состояния. Работа в целом производит хорошее впечатление, однако текст автореферата содержит отдельные стилистические неточности.

Основное замечание по работе

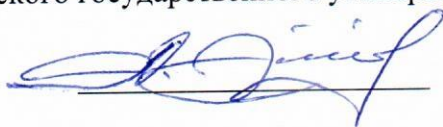
При исследовании влияния технологических параметров на морфологию и фазовый состав композитов автором не был выполнен анализ радиального распределения атомов в полимерной матрице непосредственно перед нуклеацией β -фазы, что могло бы предоставить дополнительную информацию о кинетике процесса и роли поверхностных эффектов наночастиц CoFe_2O_4 .

Несмотря на указанное замечание, считаю, что диссертационная работа Воронцова С.А. на тему «Разработка методов формирования и контроля структурно-фазовых и морфологических свойств композитов ПВДФ/ CoFe_2O_4 » удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Я, Азамат Асланович Жанситов, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Старший научный сотрудник
Центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий,
Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова,

канд. хим. наук



Жанситов Азамат Асланович
25 августа 2025 г.

Почтовый адрес: Россия, 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173.

Сайт учреждения: <https://kbsu.ru>. Телефон: (8662) 72-30-48. E-mail: cpmat@kbsu.ru

Подпись А.А. Жанситова
ЗАВЕРЯЮ

Ученый секретарь
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарского государственного
университета им. Х.М. Бербекова»
Доктор филологических наук



И.В. Ашинова