

Отзыв
научного руководителя

доктора физико-математических наук, профессора Зюзина Александра Михайловича на диссертационную работу Карпеева Андрея Александровича «Влияние содержания технического углерода на электрофизические характеристики полимерных композитов на основе матрицы из этиленвинилацетата», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния.

Карпеев Андрей Александрович в 2017 г. закончил бакалавриат по направлению «Физика» Института физики и химии ФГБОУ ВО «Национально исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва», а в 2019 г. – магистерскую программу по направлению подготовки 03.04.02 – Физика. С февраля 2021 г. по сентябрь 2023 г. работал в должности инженера кафедры экспериментальной и теоретической физики Института наукоемких технологий и новых материалов, с сентября 2023 г. по настоящее время работает преподавателем кафедры экспериментальной и теоретической физики Института наукоемких технологий и новых материалов.

Во время обучения в аспирантуре ФГБОУ ВО «Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва» по специальности «Физика конденсированного состояния» (очная форма) с 2019 г. по 2023 г. Карпеев Андрей Александрович проявил себя как ответственный и исполнительный молодой учёный, показал хорошую теоретическую подготовку, умение работать с литературой, высокую ответственность за выполняемую работу, трудолюбие и работоспособность.

Диссертационная работа Карпеева Андрея Александровича «Влияние содержания технического углерода на электрофизические характеристики полимерных композитов на основе матрицы из этиленвинилацетата» посвящена актуальной проблеме исследования новых полимерных композиционных материалов. Важность данного научного исследования обусловлена большим количеством приложений в науке, технике и технологии. В процессе работы над

диссертацией Карпеев А.А. освоил методику получения углеродосодержащих полимерных композитов, метод электронного парамагнитного резонанса, методики измерений электрофизических характеристик, а регистрации их температурных зависимостей. В результате проведенных исследований и численного анализа были получены важные результаты, положенные в основу диссертационной работы. К числу наиболее важных из них можно отнести следующие:

-Показано и экспериментально подтверждено влияние на интенсивность линии поглощения ЭПР факторов зависящих от объема образца: скин-эффекта и вклада в добротность системы резонатор-образец, обусловленного диэлектрическими и активными потерями последнего;

-Предложена модель учитывающая влияние вышеназванных факторов на сигнал ЭПР и позволяющая получить хорошее соответствие расчетных и экспериментальных результатов;

-Обнаружено существование дополнительной, более высокотемпературной кристаллической фазы в полимерном композите на основе матрицы из этиленвинилацетата. Относительная доля указанной фазы прямо связана с содержанием технического углерода. Такой характер зависимости свидетельствует о том, что частицы технического углерода инициируют зародышеобразование дополнительной фазы;

-Обнаружена ярко выраженная трансформация вольт-амперных характеристик композитов при изменении содержания технического углерода. Нелинейные вольт-амперные характеристики композитов с концентрациями технического углерода, соответствующими области перколяции, связаны с вкладом в проводимость, обусловленным полевой эмиссией. При больших концентрациях вольт-амперные характеристики становятся линейными, что свидетельствует об омическом характере проводимости.

-Показано, что насыщение и происходящая сшивка макромолекул этиленвинилацетата приводит к значительной трансформации температурной зависимости проводимости и обеспечивает более высокую термостабильность. Показано, что процесс кристаллизации полимерной матрицы композита оказывает существенно меньшее влияние на деструкцию сформированной в

результате агломерации проводящей сетки из частиц технического углерода, по сравнению с процессами, сопровождающими плавление.

Личный вклад автора заключается в формулировке идей исследования, проведении экспериментов и расчетов, описании полученных результатов и обсуждении основных выводов исследования. Карпеевым А.А. самостоятельно написана основная часть статей по теме диссертации. Апробация полученных результатов неоднократно производилась путем их представления на профильных конференциях. Результаты научной работы Карпеева А.А. опубликованы в 19 научных работах, 5 из которых опубликованы в журналах входящих в Перечень рецензируемых научных изданий рекомендуемых ВАК РФ и/или индексируемых наукометрическими системами Scopus и Web of Science; получен патент на изобретение РФ Патент № 2780816 (Дата публикации: 04.10.2022) «Высоковольтный электронный ключ».

Считаю, что выполненная Карпеевым А.А. диссертационная работа обладает научной новизной, практически значима, полученные в результате исследований данные достоверны. Диссертационная работа соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, изложенным в п. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а Карпеев А.А. по своей квалификации достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель:

Доктор физ.-мат. наук, профессор,
заведующий кафедрой экспериментальной и теоретической физики,
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»,
научная специальность: 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Зюзин Александр Михайлович

05.10.23

430005, РМ, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68А



Подпись *Зюзин А.М.* заверяю
Начальник управления кадров
Департамента по управлению делами ректора
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. ОГАРЁВА»
И.В. Ивонина

