

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Салогуба Дмитрия Владимировича на тему «Электромагнитные и радиопоглощающие свойства феррит-полимерных композитов на основе наполнителей из магнитомягких ферритов со структурой граната и шпинели», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 18.03.2026 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 15.12.2025 г., протокол № 35.

Диссертация выполнена на кафедре технологии материалов электроники НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – Исаев Игорь Магомедович, кандидат технических наук, проректор по безопасности и общим вопросам НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 35 от 15.12.2025 г.) в составе:

1. Калошкин Сергей Дмитриевич, д.ф.-м.н., директор института новых материалов и нанотехнологий НИТУ МИСИС – председатель комиссии;
2. Мухин Сергей Иванович, д.ф.-м.н., заведующий кафедрой теоретической физики и квантовых технологий НИТУ МИСИС;
3. Конюхов Юрий Владимирович, д.т.н., заведующий кафедрой обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья, профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС;
4. Розанов Константин Николаевич, д.ф.-м.н., исполняющий обязанности директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук;
5. Поляков Петр Александрович – д.ф.-м.н., профессор физического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН.

Экспертная комиссия отмечает, что в результате выполненных соискателем исследований:

– Разработаны технологические основы получения поликристаллических ферритов-гранатов $Y_3Fe_5O_{12}$ методом радиационно-термического спекания. Установлено, что повышение температуры РТС от 1300°C до 1450°C приводит к линейному смещению частотного положения пика отражения, росту максимальной магнитной проницаемости и снижению себестоимости материала;

- Изучено влияние концентрации ионов Ga^{3+} на интенсивность и частотное положение пика отражения электромагнитного излучения в поликристаллических ферритах-гранатах $Y_3Fe_5-xGaxO_{12}$.

- Впервые изучено влияние температуры спекания на радиопоглощающие характеристики ферритов-шпинелей 1000НН и 2000НН, продемонстрирована возможность управлять положением пика поглощения и его шириной NiZn-ферритов-шпинелей.

- Впервые изучено влияние малых добавок легкоплавкой фазы Bi_2O_3 на магнитные, электромагнитные и радиопоглощающие свойства ферритов-шпинелей $Mn_{0,15}Mg_{0,34}Zn_{0,51}Fe_2O_4$.

Ценность научной работы заключается в разработке научно-технологических основ создания высокоэффективных феррит-полимерных композитов для широкого класса применений в области электромагнитной совместимости. Установленные закономерности формирования микроструктуры и магнитных свойств ферритов в зависимости от состава и технологических параметров (температура спекания, легирование) создают базу для прогнозирования и целенаправленного синтеза материалов с заданными радиопоглощающими характеристиками. Обнаруженная линейная корреляция параметров пика отражения для Ni-Zn-ферритов и интерференционная природа спектров композитов вносят существенный вклад в физику магнитодиэлектрических композитов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– Разработана энергоэффективная технология радиационно-термического спекания ферритов-гранатов $Y_3Fe_5O_{12}$, позволяющая сократить время и снизить себестоимость производства, что подтверждено соответствующим ноу-хау;

– Созданы эффективные радиопоглощающие композиты на основе полярных полимеров Ф2М и Ф42 с наполнителем 2000НН, демонстрирующие коэффициент отражения до минус 27 дБ в диапазоне частот 2,5–6,2 ГГц. Разработки могут быть рекомендованы для создания магнитных экранов и средств индивидуальной защиты;

– Разработан новый состав радиопоглощающего феррита-шпинели $Li_{0,37}Fe_{2,29}Zn_{0,21}Mn_{0,17}O_4$ с потерями на отражение до минус 23 дБ, защищенный патентом РФ № 2759859.

Достоверность научных результатов базируется на применении комплекса современных и взаимодополняющих экспериментальных методов (рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия, вибромагнитометрия, метод Николсона-Росса), использовании сертифицированного оборудования, достаточном объеме экспериментальных данных, их статистической обработке и воспроизводимости результатов. Достоверность подтверждается апробацией на международных конференциях и публикациями в высокорейтинговых журналах.

Личный вклад соискателя состоит в планировании и проведении лабораторных экспериментов, разработке методик синтеза, изготовлении всех исследуемых образцов ферритов и композитов, проведении измерений их магнитных, электромагнитных и

радиопоглощающих характеристик, обработке и интерпретации полученных данных, подготовке публикаций и заявок на патенты и ноу-хау.

Соискатель представил 9 печатных работ, из которых 8 в рецензируемых изданиях, входящих в RSCI и МБД; имеется 2 хоу-хау и 1 патент. Пункт 2.6 Положения о присуждении ученой степени кандидата наук НИТУ МИСИС соискателем ученой степени **не нарушен**.

Диссертация Салогуба Дмитрия Владимировича полностью соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором исследований разработаны научно-технологические основы создания феррит-полимерных композитов с улучшенными электромагнитными и радиопоглощающими свойствами. Предложенные технологические решения обеспечивают возможность создания эффективных материалов для защиты от электромагнитного излучения в диапазоне 0,05–7 ГГц, что является значимым для развития технологии и оборудования производства материалов и приборов электронной техники.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Салогубу Дмитрию Владимировичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.3 – «Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии

Калошкин Сергей Дмитриевич

18.03.2026