

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шакирзянова Рафаэля Иосифовича  
«Радиопоглощающие свойства феррит-полимерных композитов на  
основе поли(винилиденфторид-тетрафторэтилена) и Mn-Zn, Li-Mn-Zn  
ферритов», представленной на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности

### 1.3.11 – «Физика полупроводников»

Представленная на отзыв диссертация посвящена получению и комплексному изучению электромагнитных, структурных свойств феррит-полимерных композитов. В качестве матриц для композитов были использованы термопластичные электроактивные сополимеры поливинилиденфторида (марки Ф42В, Ф2М) и полистирол. Наполнителями являлись Mn-Zn феррит марки 2000НМ и Li-Mn-Zn феррит состава  $\text{Li}_{0,33}\text{Fe}_{2,29}\text{Zn}_{0,21}\text{Mn}_{0,17}\text{O}_4$ . Композиты были получены методом термопрессования с подбором технологических режимов, позволяющих получать сплошную структуру без пор. Феррит-полимерные композиты, как показывает литературный обзор, проведенный диссертантом, являются multifunctional materials, но наиболее эффективно такие композиты могут быть применены в качестве радиопоглощающих материалов. Как отмечено диссертантом во введении феррит-полимерные радиопоглощающие материалы являются неотъемлемой частью комплексов мер по обеспечению электромагнитной совместимости современных электронных устройств и оборудования, обеспечивают электромагнитную безопасность рабочих мест и жилых помещений в местах высокого электромагнитного фона, используются в технологиях скрытности и малозаметности. Помимо этого, требуется с удовлетворительной точностью прогнозировать функциональные характеристики феррит-полимерных композитов. Так, для композитных радиопоглощающих материалов до сих пор ведутся исследования по поиску моделей, способных математически рассчитывать коэффициент отражения на металлической пластине (характеризует радиопоглощающие свойства материала). В настоящей работе этой проблеме также уделено большое внимание, достигнуты хорошие результаты. В связи с этим, актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

В диссертации приведены новые результаты, имеющие научную и практическую значимость. Достоверность результатов также не вызывает сомнений, поскольку эксперимент хорошо спланирован, а результаты были получены с помощью современных научных методов.

По результатам диссертации опубликованы 2 статьи в базе научного цитирования Scopus и 2 статьи в изданиях из Перечня ВАК.

Работа была апробирована на 3 конференция, 2 из которых имели международный статус.



В целом текст автореферата достаточно полно отражает основные положения диссертационной работы, изложен на хорошем научно-техническом языке.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате отсутствует информация о математических методах обработки частотных спектров магнитной проницаемости.

2. Несмотря на то, что основной акцент исследований сделан на изучении электродинамических и радиопоглощающих характеристик, было бы неплохо привести хотя бы некоторые рассуждения о механических и теплопроводящих свойствах полученных композитов.

3. Для «симметричности» исследования можно изготовить образцы, в которых также использовались бы гранулы Li-Mn-Zn с разным размером.

Приведенные выше замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы. Представленная диссертация является законченным научно-квалификационным исследованием, написанным на высоком уровне. Автореферат диссертации соответствует требованиям Положения о порядке присуждения степеней в НИТУ «МИСИС», которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-механических наук. Шакирзянов Рафаэль Иосифович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 – «Физика полупроводников».

Ряполов Петр Алексеевич – декан естественно-научного факультета Юго-Западного государственного университета (305040 г. Курск, ул. 50 лет Октября, д.94, тел. +7(4712) 50-48-00, [www.swsu.ru](http://www.swsu.ru), e-mail: [rector@swsu.ru](mailto:rector@swsu.ru)), доктор физико-математических наук, специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния, доцент ([r-piter@yandex.ru](mailto:r-piter@yandex.ru), раб.тел. +7(4712)22-25-54)

Ряполов П.А. согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

07.11.22

П.А. Ряполов

