

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Игони́на Семена Владимировича на тему
«Управление электрофизическими и электродинамическими
параметрами композитных материалов с магнитными наночастицами и
углеродными наноструктурами», представленной
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальностям 2.2.2. – «Электронная компонентная база микро- и
нанoeлектроники, квантовых устройств» и 1.3.4. – «Радиофизика»**

Диссертационная работа Игони́на С.В. посвящена разработке методов управления параметрами композитных материалов, содержащих магнитные наночастицы и углеродные наноструктуры. Тема исследования актуальна как с фундаментальной, так и с прикладной точки зрения, поскольку связана с созданием новых функциональных материалов для микро- и нанoeлектроники, фотоники и радиофизики.

Особого внимания заслуживает предложенный автором подход к управлению ориентацией углеродных нанотрубок с помощью магнитных жидкостей. В отличие от традиционных методов (применение сильных электрических полей или механических воздействий), этот способ позволяет управлять структурой композита как в процессе его изготовления, так и при эксплуатации, что существенно расширяет функциональные возможности материалов.

Экспериментальные результаты, представленные в автореферате, демонстрируют эффективность предложенного подхода. В частности, показано, что добавление УНТ в магнитную жидкость приводит к увеличению глубины амплитудной модуляции линейно поляризованного оптического излучения примерно в полтора раза. Также убедительно продемонстрирована возможность управления характеристиками СВЧ-фотонного кристалла путём варьирования состава композита и величины внешнего магнитного поля.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В автореферате недостаточно раскрыта необходимость использования фотонного кристалла для измерения параметров композиционных материалов. Какие преимущества предложенного подхода по сравнению с более простым вариантом – с одним образцом исследуемого композита, расположенным в волноводе прямоугольного сечения?

2. В работе точность разработанной математической модели для неоднородной среды определяется путем сравнения с результатами моделирования в программе численного расчета электромагнитного поля методом конечных элементов. При этом не приводится информация о точности самой численной модели, которая существенно зависит от параметров дискретизации геометрии.

Тем не менее представленные результаты свидетельствуют о высоком уровне проведенного исследования. Опубликованные по теме работы материалы включают: 4 статьи в журналах из перечня ВАК, индексируемых

WoS и Scopus; 10 публикаций в сборниках трудов конференций, индексируемых РИНЦ.

Работа имеет существенное научное и практическое значение и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842. Автор Игонин Семен Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальностям 2.2.2. – Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств и 1.3.4. – Радиофизика.

И.о. заведующего кафедрой конструирования
и технологии производства электронных средств
Института радиоэлектроники, фотоники
и цифровых технологий Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Казанский национальный
исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
д.т.н., доцент

Насыбуллин Айдар Ревкатович

17.09.2026

Подпись Насыбуллина Айдара Ревкатовича
заверяю

Ученый секретарь
ученого совета КНИТУ-КАИ



Жестовская Фарида Ахатовна

17.09.2026

Насыбуллин Айдар Ревкатович, и.о. заведующего кафедрой конструирования и технологии производства электронных средств Института радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10, ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ». Научная специальность докторской диссертации Насыбуллина Айдара Ревкатовича 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Почтовый адрес: 420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10, ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ»
Телефон: +7 917-271-85-17
E-mail: ARNasybullin@kai.ru

Я, Насыбуллин Айдар Ревкатович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.2.392.01, и их дальнейшую обработку.

Насыбуллин Айдар Ревкатович