

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.165.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования

«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА

НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от _____ № ____

О присуждении Кисиленко Кириллу Игоревичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Краевые самосогласованные задачи расчета СВЧ-устройств» по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии» принята к защите 17.10.2018, протокол № 15 диссертационным советом Д212.165.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24; приказ № 714/н.к. от 02.11.2012.

Соискатель Кисиленко Кирилл Игоревич 1989 года рождения, в 2018 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, работает старшим преподавателем кафедры «Физика и техника оптической связи» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород.

Диссертация выполнена на кафедре «Физика и техника оптической связи» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, **Седаков Андрей Юлиевич**, первый заместитель директора Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» – директор филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» «Научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова».

Официальные оппоненты:

1. **Юнаковский Алексей Дмитриевич**, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Федерального исследовательского центра «Институт прикладной физики Российской академии наук» (г. Нижний Новгород);

2. **Яшнов Владимир Александрович**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры распространения радиоволн и радиоастрономии Национального исследовательского университета – Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники» в своём положительном заключении, подписанном Лысяковым Денисом Николаевичем, заместителем начальника отдела «Учебный центр», кандидатом физико-математических наук, Смирновым Евгением Александровичем, начальником отдела №4 и утвержденном заместителем директора по научной работе Бляхманом Александром Борисовичем отмечает, что в диссертационной работе К.И. Кисиленко формулируются и решаются

самосогласованные задачи расчета СВЧ-устройств. Рассмотрено несколько подходов к установлению обратной связи поля излучения с источником: на основе граничных условий; на распределенной внутренней связи источника колебаний с полем, создаваемым источником; путем введения источников, синхронизированных с собственными колебаниями. Диссертант обладает глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в решении конкретных технических задач. Предложенные в работе алгоритмы и результаты расчетов имеют высокую научную и практическую значимость, поэтому рекомендуются к использованию при проектировании функциональных узлов в организациях, занимающихся разработкой аппаратуры СВЧ- и КВЧ-диапазонов. Содержание работы соответствует специальности 05.12.07 – Антенны, СВЧ-устройства и их технологии. Диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, а ее автор Кисиленко Кирилл Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе 21 по теме диссертации. Из них 5 – в журналах, включенных в перечень изданий, рекомендуемых ВАК для опубликования результатов диссертационных работ, 1 – в других научных специализированных периодических изданиях, 15 – в сборниках тезисов докладов Международных конференций. **Общий объем научных изданий составляет 4,6 усл. п. л. Авторский вклад составляет 2,8 усл. п. л.**

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Кисиленко, К.И. Сверхширокополосная рупорная гребневая антенна с частичным диэлектрическим заполнением/ К.И. Кисиленко, Е.П. Тимофеев // Антенны. – 2017. – вып.7. - С.56 – 61.

2. Кисиленко, К.И. Самосогласованная задача об излучении из отверстия в проводящем экране в открытое полупространство/ К.И. Кисиленко, Г.С. Малышев, А.Ю. Седаков // Антенны. – 2018. – вып.7. - С.3 – 12.

3. Кисиленко, К.И. О самосогласованных задачах в радиоэлектронике/ К.И. Кисиленко, Г.С. Малышев, А.С. Раевский, С.Б. Раевский // Успехи современной радиоэлектроники. – 2018. – вып.11. - С. 45-60.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

- доктора физико-математических наук, профессора, профессора кафедры радиотехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» Шкелева Евгения Ивановича;
- доктора технических наук, доцента, главного научного сотрудника «Научно-исследовательского центра» ФНПЦ АО «Научно-производственное предприятие «Полет» Кейстовича Александра Владимировича;
- доктора физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой радиоэлектронных систем ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Ключева Дмитрия Сергеевича и доктора физико-математических наук, профессора той же кафедры Табакова Дмитрия Петровича;
- кандидата технических наук, старшего научного сотрудника отдела разработки полуконструкций и узлов СВЧ филиала «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт измерительных систем им. Ю.Е. Седакова» Данилова Ильи Николаевича;
- доктора технических наук, профессора кафедры физики, заведующего научно-исследовательской лабораторией электродинамики СВЧ Вологодского государственного университета Яцкевича Владимира Антоновича;
- доктора технических наук, профессора, директора научно-исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (НИИ ПРЭФЖС КНИТУ-КАИ), заведующего кафедрой радиофотоники и микроволновых технологий (РФМТ КНИТУ-КАИ), заслуженного работника высшей школы Республики Татарстан Морозова Олега Геннадьевича; кандидата технических наук, научного сотрудника научно-исследовательского института прикладной электродинамики, фотоники и живых систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный

исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ» (НИИ ПРЭФЖС КНИТУ-КАИ), доцента кафедры радиофотоники и микроволновых технологий Насыббулина Айдара Ревкатовича;

– доктора технических наук, профессора, доцента кафедры «Радиофизика, антенны и микроволновая техника» МАИ Темченко Владимира Степановича;

– доктора физико-математических наук, доцента, профессора кафедры общей физики СарФТИ НИЯУ «МИФИ» Шевяхова Николая Сергеевича.

Все отзывы положительные и содержат заключение о том, что Кисиленко Кирилл Игоревич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

В качестве основных критических замечаний отмечено:

- не сформулирована общая схема постановки самосогласованных краевых задач;
- не исследована сходимость решений самосогласованных задач о расчете поля излучения из круглого отверстия в экране в случае отсутствия его угловой симметрии;
- нет рекомендаций по использованию метода коллокаций; не приводится обоснование его при алгебраизации уравнений Фредгольма 1-го рода;
- терминология самосогласованных краевых задач, да еще на присоединенном уравнении Гельмгольца пока еще практически является жаргоном, затрудняющим чтение представленной работы;
- непонятно утверждение об устойчивости решения, получаемого с использованием метода коллокаций, по отношению к расположению узлов коллокации;
- в диссертации, использующей новую методику согласованных краевых задач, нет описания результатов предшественников, использующих эту же методику, что затрудняет оценку личного вклада автора;
- в разделе 1.5 «Самосогласованная задача о возбуждении открытого резонатора электронным потоком» гауссово распределение поля в фокальном пятне

резонатора аппроксимируется кусочно-линейным, но в тексте не обсуждается правомерность такой аппроксимации;

- не проверена устойчивость решений задач синтеза источника излучения, сводящихся к интегральным уравнениям Фредгольма 1-го рода;

- в разделе 5.3 «Сверхширокополосная рупорная гребневая антенна» результаты расчётов и измерений (коэффициента усиления и коэффициента стоячей волны) показаны на разных графиках, что не позволяет детально сравнить полученные результаты;

- в тексте автореферата не приведены результаты требуемых вычислительных ресурсов, включая временные затраты, при реализации предложенных алгоритмов, а также оценки их сходимости;

- из описания экспериментальной установки для подтверждения эффекта «комплексного резонанса» не совсем понятно, что собой представляет возбуждающий электрод.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в вопросах диссертации, подтверждающейся публикациями официальных оппонентов и сотрудников АО «Федеральный научно-производственный центр «Нижегородский научно-исследовательский институт радиотехники». Официальный оппонент, доктор физико-математических наук Юнаковский Алексей Дмитриевич является высококвалифицированным специалистом в области аналитического расчета и математического моделирования СВЧ- и КВЧ-устройств. Официальный оппонент, кандидат физико-математических наук Яшнов Владимир Александрович является высококвалифицированным специалистом в области решения задач анализа и моделирования сложных волноведущих электродинамических структур, в том числе задач распространения радиоволн в неоднородных средах.

Выбор ведущей организации обоснован тем, что она является крупнейшим в Поволжском регионе научно-техническим центром в области разработки и

производства антенн и изделий СВЧ-техники, в том числе для систем радиолокации и радионавигации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана идеология постановки самосогласованных краевых задач расчета СВЧ-устройств, учитывающая обратное влияние поля вторичных источников на функции распределения первичных;

предложены формулировки различных вариантов самосогласованных задач;

доказана необходимость установления замкнутого кольца в структуре краевой задачи, приводящего либо к системам интегральных уравнений, либо к присоединенным задачам;

введены понятие присоединенной краевой задачи, установлено соответствие между краевыми задачами и интегральными уравнениями.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, устанавливающие связь между самосогласованными краевыми задачами с различными типами интегральных уравнений;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы спектральный метод, метод вариации фазы, метод коллокаций;

изложены элементы теории несамосопряженных операторов применительно к задачам расчета электродинамических структур;

изучены особенности несамосопряженных краевых задач расчета электродинамических СВЧ структур;

предложено физическое толкование явления комплексного резонанса.

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

разработаны и внедрены результаты решения задачи синтеза функций источника, создающего гауссовы поля излучения, при разработке диэлектрических излучателей антенно-фидерной системы радиоинтерферометра

миллиметрового диапазона длин волн, что обеспечивает повышение точности измерений перемещения отражающей поверхности;

определены перспективы использования для построения СВЧ-устройств комплексных волн и комплексного резонанса;

представлены методика и подход к проектированию сверхширокополосной гребневой антенны СВЧ-диапазона.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ при проведении экспериментальной проверки корректности результатов расчета **использовано** измерительное оборудование, имеющее свидетельство о поверке и внесенное в Государственный реестр средств измерений;

решение самосогласованных краевых задач основано на использовании **теории** интегральных уравнений;

идея решения самосогласованных задач об автогенераторе на СВЧ-триоде и о возбуждении открытого резонатора **базируется** на учете пролетных явлений, уравнениях Максвелла и теории Друде-Лоренца;

установлено, что при решении методом коллокаций задачи синтеза функции источника излучения имеют место устойчивость решений и сходимости их по числу узлов коллокации, а полученная система уравнений удовлетворяет условию симметрии.

Личный вклад соискателя состоит в: участии в постановке задач, составлении расчетных алгоритмов и программ, выполнении расчетов на их основе, постановке и выполнении экспериментов, обсуждении результатов.

На заседании 26.12.2018 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация Кисиленко Кирилла Игоревича представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, так как в диссертации изложены новые обоснованные решения, имеющие существенное значение для развития страны, а именно разработаны расчетные алгоритмы, позволяющие

ускорить процесс проектирования функциональных узлов современной аппаратуры СВЧ- и КВЧ-диапазонов.. Диссертационный совет принял решение присудить Кисиленко Кириллу Игоревичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.12.07 – «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.12.07, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 22, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Раевский Сергей Борисович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Белов Юрий Георгиевич

