

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Корсакова Сергея Сергеевича**
**«МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОМЕХОВЫХ
НЕЛИНЕЙНЫХ РАССЕЙВАТЕЛЕЙ»**,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника,
в том числе системы и устройства телевидения

Современные тенденции развития радиоэлектронных средств характеризуются ростом плотности размещения компонентов, повышением их чувствительности и мощности, увеличением частотного и динамического диапазонов их применения. Однако известно, что возрастание промышленного производства радиоэлектронных приборов, содержащих полупроводниковые компоненты, приводит к увеличению числа объектов, способных нелинейно рассеивать облучающее электромагнитное поле – т.е. нелинейных рассеивателей, которые способны оказывать существенное влияние на находящееся вблизи радиоэлектронное оборудование.

В настоящее время многие актуальные теоретические и практические задачи могут решаться методами моделирования. Это касается, например, задач описания механизмов возникновения нелинейных помех и оценок их распространения в окружающем пространстве, задач создания и использования специальных пассивных нелинейных радиоответчиков, задач измерения параметров вторичного электромагнитного поля, рассеиваемого такими нелинейными рассеивателями. Важно, чтобы практические модели, удобные для применения в натурных экспериментах, могли количественно описываться и в теоретических исследованиях. К такому требованию наиболее близки модели дипольных и рамочных нелинейных рассеивателей. Существующие модели описывают нелинейный рассеиватель с точки зрения его способности обогащать спектр рассеянного колебания. При этом не рассматриваются в комплексе процессы возбуждения токов наводки при облучении нелинейного рассеивателя электромагнитной волной, процессы распространения токов в схеме нелинейного рассеивателя, искажения токов на сосредоточенных нелинейностях и формирования рассеянного поля искажёнными токами.

Это приводит к плохому согласованию результатов моделирования с данными, полученными экспериментальным путём, даже если эксперименты проводятся в условиях, близких к идеальным. Так, ранее вообще не рассматривались вопросы согласования рассеивающей части и нагрузки нелинейного рассеивателя, не исследовались вопросы работы устройства на частотах, близких к значениям границ рабочей полосы, и его функционирования в условиях наличия помех.

Поэтому исследования *С.С. Корсакова* представляют интерес с практической точки зрения, так как в них затрагиваются неисследованные ранее вопросы, связанные с моделированием амплитудных, частотных и пространственных свойств источников нелинейных помех пассивных полупроводниковых нелинейных рассеивателей. В этом и состоит **актуальность** диссертационной работы, которая особенно очевидна в связи с отсутствием других исследований этого вопроса.

Цель диссертационных исследований достигается решением следующих задач:

1. Расчёт поля нелинейной помехи в произвольном направлении от вторичного нелинейного рассеяния помехового нелинейного рассеивателя.
2. Учёт согласования импедансов антенной части и нелинейной нагрузки.
3. Разработка модели биконического излучателя, нагруженного на туннельный или обращенный полупроводниковый диод (диод с произвольными вольт–амперной и вольт–фарадной характеристиками).
4. Моделирование помехового нелинейного рассеивателя с произвольной антенной частью и произвольной нелинейной нагрузкой.

Научная новизна диссертационной работы обусловлена тем фактом, что многие задачи диссертант вообще решает впервые.

1. Разработана методика расчёта уровня переизлучаемого электромагнитного поля нелинейной помехи в произвольной точке пространства.
2. Решена задача вычисления амплитудной характеристики произвольного источника нелинейных помех в том случае, если известны вольт–амперная и вольт–фарадная характеристики источника нелинейных помех, а также значения коэффициента усиления его рассеивающей части на частотах облучающего колебания и помехового сигнала. При этом учитывается согласование его рассеивающей и нелинейной частей, а также наличие частотно–зависимых активной и реактивной составляющих импеданса излучения.

На защиту выносятся:

1. Методика расчёта уровня **электромагнитного поля** нелинейной помехи, переизлучаемого помеховым нелинейным рассеивателем в произвольном направлении.
2. Численная модель широкополосного помехового нелинейного рассеивателя в виде биконического излучателя, нагруженного на полупроводниковый диод.
3. Модель широкополосного эталонного нелинейного рассеивателя.
4. Решение задачи моделирования амплитудных, пространственных и частотных свойств помехового нелинейных рассеивателей с произвольной антенной частью и произвольной нелинейной нагрузкой, с помощью программного комплекса LabVIEW путём решения систем дифференциальных уравнений.

Научные результаты, полученные в диссертации *С.С. Корсакова*, могут найти применение в области радиотехники и радиолокации.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка используемых сокращений и списка литературы из 134 наименований. Объём диссертации составляет 132 страницы текста, 98 рисунков и 1 таблицы.

Результаты исследований прошли апробацию на 4 Международных и 2 Всероссийских научно-технических конференциях по информационным системам и технологиям, радиолокации, а также по теоретическим и прикладным проблемам развития и совершенствования автоматизированных систем управления военного назначения, где заслужили высокую оценку специалистов.

Основные положения, выносимые на защиту, опубликованы в уважаемых научных журналах, в том числе: входящих в список ВАК Российской Федерации для публикаций результатов кандидатских и докторских диссертаций – 6 статей; в сборниках материалов Международных и Всероссийских конференций молодых учёных – 6 докладов, получен 1 патент на изобретение.

Несомненно, автор проделал большую исследовательскую работу, однако автореферат его диссертации не свободен от погрешностей и недостатков.

В качестве *замечаний* можно отметить:

1. В списке публикаций нет работ, индексируемых БД Scopus и/или Web of Science.
2. Плохое качество некоторых рисунков. Так, рисунок 6 содержит очень мелкий, нечитаемый текст, рисунки 20 и 21 также невозможно понять и рассмотреть. Нужно было увеличить их до читаемого уровня, и откорректировать их яркость и контраст.
3. В математических моделях (2), (7) и (8) и др. не описаны переменные, входящие в системы дифференциальных уравнений. В связи с этим, не вполне ясны результаты моделирования, полученные на программном комплексе LabVIEW.
4. В тексте много стилистических погрешностей и опечаток. Так, внизу с. 5 вместо фразы “... посредством программного комплекса LabVIEW...” написана фраза “...по средствам программного комплекса...”, и многое другое.
5. В тексте есть погрешности – не хватает многих запятых, вверху с. 5 весь текст съехал из-за того, что на чистой строке оказались 2 буквы, и это отразилось на всех остальных страницах, на которых оказались “висячие строки”, и т.д.

Весь автореферат, к сожалению, и написан, и оформлен достаточно небрежно. Надеюсь, что *С.С. Корсаков* был гораздо более точен и аккуратен при проведении исследований в области радиотехники, радиолокации и моделирования свойств помеховых нелинейных рассеивателей, чем при написании своего автореферата. Автору следовало бы внимательней проверить текст.

Отмеченные недостатки не могут повлиять на *общую положительную оценку диссертационной работы*, а высказанные замечания ставят целью только улучшения качества написания и оформления текстов будущих научных работ.

Диссертация *Корсакова Сергея Сергеевича*, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, судя по автореферату, полностью соответствует паспорту научной специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Диссертационная работа полностью отвечает требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, *Корсаков Сергей Сергеевич*, вполне заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Доктор физико–математических наук,
(Научная специальность: 01.04.03 – Радиофизика),
профессор кафедр «Математика и информатика»
и «Кибербезопасность информационных систем»
факультета «Информатика и вычислительная техника»
Донского государственного технического университета,
Член–корреспондент Международной Академии Наук
Прикладной радиоэлектроники (АН ПРЭ),
Член–корреспондент Российской Академии Естествознания (РАЕ),
Член–корреспондент Российской Академии Изучения Проблем
Национальной Безопасности (РАИП НБ),

Черкесова Лариса Владимировна

11 ноября 2019 г.

Подпись Черкесовой Ларисы Владимировны заверяю:

Учёный секретарь Учёного совета ДГТУ



В.Н. Анисимов

11 ноября 2019 г.

Сведения о лице, предоставившем отзыв на диссертацию:

Место работы: ФГБОУ ВО

«Донской государственной технической академии»,

344000, Россия, город Ростов–на–Дону, площадь Гагарина, здание 1;

Кафедра «Математика и информатика», служебный телефон (863) 273–85–14.

Кафедра «Кибербезопасность информационных систем» – (863) 273–27–16.

Почтовый адрес: 346411, Ростовская область, город Новочеркасск, 11;

улица Будённовская, дом 95, квартира 46.

Телефоны: домашний 8 (863–52) 4–04–23; мобильный 8–951–504–65–56;

Электронный адрес: E–mail: chia2002@inbox.ru