

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский Иркутский
государственный технический университет»,
д.ф.-м.н., профессор



Афанасьев А.Д.

26 » ноября 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет» на диссертационную работу **Иттиглова Гармы Борисовича** по теме «Математическое моделирование распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных областях произвольной формы» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, библиографии из 104 наименований. Общий объём работы – 146 страниц, включая 18 рисунков и 1 таблицу.

Структура диссертации выстроена логично. Поставленные задачи полностью решены. Адекватно обоснован применяемый математический аппарат.

Содержание диссертации отражает не только все этапы работы, полученные в ней результаты, её научную и практическую ценность, а также последовательно раскрывает основные идеи. Иллюстративный материал не дублирует текст, а дополняет его. Автореферат диссертации соответствует её содержанию и достаточно полно отражает основные результаты проведённых исследований.

Оформление диссертации и автореферата соответствует действующим стандартам и нормам.

Актуальность работы

При создании различных радиоэлектронных систем управления и обработки информации возникает необходимость создания сверхбыстродействующих систем обработки информации непосредственно в сверхвысокочастотном диапазоне. Одним из таких направлений является разработка устройств на основе ограниченных областей с ферритовым (гиротропным) заполнением. Характеристики электромагнитных волн, распространяющихся в ограниченных гиротропных областях, зависят от величины напряженности и направления внешнего магнитного поля. Это свойство магнитоактивных сред представляет большой научный и практический интерес.

В настоящее время основное внимание уделяется вопросам распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных областях с прямоугольными и круглыми формами поперечного сечения, а также разработке устройств на их базе. Эллиптическая же форма поперечного сечения имеет определенные преимущества перед прямоугольными и круглыми, такие как меньшее затухание, устойчивость плоскости поляризации по сравнению с круглыми. В связи с этим является актуальной разработка математической модели распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных областях с произвольными ортогональными формами поперечного сечения и на ее основе исследования

распространения ЭМВ в этих областях путем математического моделирования и, в том числе, в ограниченной гиротропной эллиптической области при продольном намагничивании.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научной новизной обладают следующие результаты, полученные диссертантом в ходе диссертационного исследования:

1) разработан метод инвариантных преобразований, позволяющий получить обобщенные уравнения Гельмгольца электромагнитного поля для ограниченной гиротропной области произвольной формы;

2) впервые получены обобщенные уравнения поперечных компонент электромагнитного поля для гиротропной эллиптической области для различных случаев намагничивания;

3) впервые получены и решены краевые задачи и дисперсионные уравнения для гиротропной эллиптической области при продольном намагничивании.

Полученные результаты отвечают критериям достоверности, внутренней непротиворечивости и полноты. Достоверность полученных результатов обеспечивается строгим аналитическим решением исходных уравнений Максвелла. Тестирование полученных решений уравнения Гельмгольца электромагнитного поля для эллиптической области выполнено посредством рассмотрения предельных переходов к известным решениям для случаев более простых изотропной и гиротропной областей круглой формы. Численное моделирование, использованное в работе, проведено в рамках известных, хорошо апробированных пакетов прикладных программ.

Значимость для науки и производства полученных автором результатов

Используя разработанный метод инвариантных преобразований, проведено исследование распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных продольно-намагниченных эллиптических областях, представляющих собой наиболее сложную форму поперечного сечения и, следовательно, приводящие к наибольшим сложностям при анализе. Вследствие этого распространение электромагнитных волн в ограниченных гиротропных эллиптических областях являются наименее исследованными. Результаты исследований показывают значительные преимущества перед круглыми областями. Например, большой набег фазы по сравнению с круглыми областями представляет большой практический интерес.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

1. Разработанная диссертантом математическая модель позволяет на единой методологической базе исследовать распространение электромагнитных волн в регулярных гиротропных ограниченных областях с ортогональной формой поперечного сечения.

2. Разработанная математическая модель может быть применена для синтеза устройств сверхвысоких частот на основе регулярных гиротропных эллиптических направляющих систем при продольном намагничивании.

3. Полученные распределения полей позволяют построить эпюры напряжений в регулярных эллиптических направляющих системах при продольном намагничивании.

Результаты и выводы диссертационной работы можно внедрять в ФБГОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления (ВСГУТУ)», ФБГОУ ВПО «Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет», ФБГОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» и ВУЗы, имеющие радиотехнические специальности, а также предприятия, занимающиеся выпуском ферритовых приборов сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона.

Рекомендации по продолжению и развитию исследований, выполненных в диссертации

В диссертации исследовано распространение электромагнитных волн в ограниченной гиротропной эллиптической продольно-намагниченной области без потерь. Так как на практике

применяются и другие виды намагничиваний, то исследования могут быть продолжены для случаев нормального (гиперболического) и касательного (эллиптического) намагничиваний. Для этого необходимо поставить краевые задачи с получением дисперсионных уравнений, которые могут быть решены только численными методами. Развитие исследований связанных с анализом распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных областях с реальными потерями. Указанные исследования могут быть продолжены в ФГБОУ ВПО ВСГУТУ, где выполнена диссертационная работа, а также в Вузах и научных учреждениях имеющих радиотехнические профили.

Личный вклад соискателя

Не вызывает сомнений личное участие соискателя в проведении диссертационного исследования, а именно в постановке и реализации задач исследования, формулировке основных положений научной новизны и практической значимости работы, разработке предложенной модели, формулировке основных выводов.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а именно:

- п.1. «Разработка новых математических методов моделирования объектов и явлений»;
- п.2. «Развитие качественных и приближенных аналитических методов исследования математических моделей»;
- п.6. «Разработка новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей объектов основе данных натурального эксперимента».

Замечания по диссертационной работе

1. На рисунках 4.5-4.12 (стр. 121-128) ссылка на формулу 3.87, необходимо сослаться на 3.75.
2. Отсутствуют экспериментальные данные дисперсионных характеристик для регулярных ограниченных эллиптических гиротропных областей при продольном намагничивании, с которыми можно было бы сравнить полученные результаты.

Заключение

Диссертация Итигилова Гармы Борисовича на соискание учёной степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой разработана общая математическая модель распространения электромагнитных волн в ограниченной гиротропной области с произвольной ортогональной формой поперечного сечения при продольном намагничивании, позволяющая моделировать общие закономерности распространения электромагнитных волн в этой области. Решение данной задачи имеет существенное значение для техники сверхвысоких частот

Диссертационная работа Итигилова Гармы Борисовича на тему «Математическое моделирование распространения электромагнитных волн в ограниченных гиротропных областях произвольной формы» соответствует критериям, изложенным в «Положении о порядке присуждения учёных степеней» а её автор заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация и отзыв рассмотрены, а отзыв утверждён на заседании кафедры «Сопротивления материалов и строительная механика» ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет» от « 25 » мая 2014 г., протокол № 4 .

Заведующий кафедрой

«Сопротивление материалов и строительная механика» д.т.н,
профессор Лапшин Владимир Леонардович

« 25 » мая 2014 г.

Секретарь кафедры, к.т.н , доцент
Дорофеева Наталья Леонидовна

« 25 » мая 2014 г.

Исполнитель:

Соболев Владимир Иванович,
д.т.н., профессор кафедры
«Сопротивления материалов и
строительная механика»

« 25 » мая 2014 г.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет»

664074, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 83

Тел.: (3952) 40-54-05; факс: (3952) 405-100; e-mail: info@istu.edu