



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Московский государственный технический университет радиотехники,  
электроники и автоматики»  
**МГТУ МИРЭА**

---

---



«Утверждаю»

Проректор МГТУ МИРЭА

по научной работе

И.В. Соловьев

«~~15~~» марта 2015

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

на диссертационную работу

**Смолькина Евгения Юрьевича**

**«Нелинейные задачи на собственные значения, описывающие распространение  
ТЕ- и ТМ-волн в двухслойных цилиндрических диэлектрических волноводах»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 05.13.18 -

Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертационная работа Смолькина Е.Ю. посвящена разработке аналитических и численных методов исследования задач сопряжения на собственные значения для системы уравнений Максвелла в круглом неоднородном слое. Такие задачи описывают распространение поляризованных электромагнитных волн в диэлектрическом слое с нелинейной зависимостью диэлектрической проницаемости от поля. **Актуальность** работы заключается в том, что, во-первых, разработанные методы позволяют достаточно полно исследовать вопросы о существовании и локализации собственных значений в рассматриваемых задачах. В указанных задачах собственные значения являются постоянными распространения волновода и являются его важной характеристикой, знание которой необходимо при расчете и



конструировании волновода. Несмотря на большое число работ как зарубежных, так и отечественных исследователей в этом направлении, только простейшие задачи (в первую очередь задачи для линейных однородных сред) были исследованы; задачи для нелинейных неоднородных сред, а именно такие задачи рассматриваются в диссертации Смолькина Е.Ю. даже в простейших случаях оставались малоисследованными.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и списка литературы.

Во *введении* формулируется тема и дается общая характеристика работы, делается обзор литературы и обоснование актуальности выбранной темы исследования, формулируются цели работы и положения выносимые на защиту, представлена структура диссертации, указываются публикации и апробация работы.

*Первая глава* посвящена распространению электромагнитных ТЕ-волн в двухслойном цилиндрическом волноводе с нелинейной неоднородной диэлектрической проницаемостью. Проблема сводится к решению нелинейной задачи сопряжения на собственные значения для нелинейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Доказана теорема о существовании и локализации собственных значений рассматриваемой задачи.

*Вторая глава* посвящена распространению электромагнитных ТМ-волн в двухслойном цилиндрическом волноводе с нелинейной неоднородной диэлектрической проницаемостью. Проблема сводится к решению нелинейной задачи сопряжения на собственные значения для нелинейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Доказана теорема о существовании и локализации собственных значений рассматриваемой задачи.

*В третьей главе* предложены достаточные условия существования и локализации по крайней мере одного собственного значения. На основе этих условий предложен метод нахождения приближенных собственных значений рассматриваемых нелинейных задач сопряжения на собственные значения. Предложенный метод применен к исследованию конкретных типов нелинейностей, как для ТЕ-, так и для ТМ-волн.

*В четвертой главе* представлены краткие описания комплексов программ для расчета приближенных собственных значений и собственных функций в задачах распространения ТЕ- и ТМ-волн в двухслойном цилиндрическом волноводе с нелинейной неоднородной диэлектрической проницаемостью; представлены результаты расчетов.



Работа носит теоретический характер, но может найти практическое применение при исследовании и конструировании нелинейных волноведущих структур.

Диссертация не свободна от недостатков. В качестве **замечаний** отметим следующие:

1. В диссертации представлены результаты расчетов, но ничего не говорится о том, каким методом представленные численные результаты были получены; также ничего не сказано о программной реализации предложенного в первой и второй главах итерационного метода.
2. Численные результаты (существование новых собственных значений в нелинейном случае) желательно бы обсудить со специалистами соответствующих областей физики и дать их физические интерпретации.

Следует отметить, что приведенные замечания не снижают ценности и весомости полученных диссертантом результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Диссертация Смолькина Е.Ю. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, посвященную актуальной теме, выполненную на высоком научном уровне и представляющую теоретическую и практическую ценность.

**Научная новизна** настоящей диссертационной работы состоит в том, что здесь предложены новые методы исследования математических моделей, описывающих распространение поляризованных волн в нелинейной неоднородной среде.

**Практическая ценность работы** заключается в том, что разработанные методы и комплексы программ могут быть применены для расчета реальных волноведущих структур.

Все положения и выводы диссертации достоверны и научно обоснованы. Полученные в диссертационной работе результаты являются новыми и имеют научный интерес.

**Рекомендации по использованию** результатов диссертации. Полученные результаты могут быть использованы в МГУ, ИВМ РАН, ВЦ РАН, ИПМ РАН, МФТИ, МГТУ МИРЭА, МГТУ им. Н.Э. Баумана, ПГУ, а также в других учреждениях и организациях, участвующих в исследованиях распространения электромагнитных волн.



Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Выносимые на защиту положения достаточно полно отражены в выпускаемых в Российской Федерации и за рубежом ведущих научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертаций. Автореферат полностью и правильно отражает основное содержание диссертации.

В связи с вышеизложенным считаем, что диссертация Смолькина Е.Ю. «Нелинейные задачи на собственные значения, описывающие распространение ТЕ- и ТМ-волн в двухслойных цилиндрических диэлектрических волноводах», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует всем требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры прикладной математики МГТУ МИРЭА 3 марта 2015 г., протокол № 108 .

Самохин Александр Борисович,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
Зав. кафедрой прикладной математики,

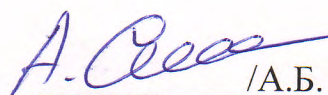
Московский государственный  
технический университет радиотехники,  
электроники и автоматики

Адрес: 119454 г. Москва, проспект

Вернадского, 78

E-mail: [mirea@mirea.ru](mailto:mirea@mirea.ru)

Телефон: 8 (495) 433-00-66

  
/А.Б. Самохин