

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.045.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №____

решение диссертационного совета от 25.03.2015 № 27

О присуждении Смолькину Евгению Юрьевичу, гражданину РФ, ученой
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Нелинейные задачи на собственные значения, описывающие распространение ТЕ- и ТМ-волн в двухслойных цилиндрических диэлектрических волноводах» по специальности 05.13.18 – «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 30 декабря 2014 г., протокол № 1 диссертационным советом Д002.045.01 на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института вычислительной математики Российской академии наук (ИВМ РАН), по адресу 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 8, приказ о создании диссертационного совета № 1074-в от 11 июля 2003 г.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет».

Соискатель Смолькин Евгений Юрьевич 1988 года рождения в 2010 году окончил с отличием ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный педагогический университет имени В. Г. Белинского» по специальности «Математика». С 2010 года по 2013 являлся аспирантом Пензенского

государственного университета. В настоящее время работает в должности научного сотрудника в научно-исследовательском центре «Суперкомпьютерное моделирование в электродинамике» при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пензенском государственном университете».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Смирнов Юрий Геннадьевич, заведующий кафедрой «Математика и суперкомпьютерное моделирование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пензенский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Ильинский Анатолий Серафимович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией вычислительной электродинамики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,

Карчевский Евгений Михайлович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики федерального государственного автономного учреждения высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», в своем положительном заключении, подписанном зав. кафедрой прикладной математики МГТУ МИРЭА, заслуженным деятелем науки РФ, доктором физ.-мат. наук, профессором,

Самохиным Александром Борисовичем, указала, что «...диссертация Смолькина Е.Ю. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, посвященную актуальной теме, выполненную на высоком научном уровне и представляющую несомненную теоретическую и практическую ценность. ... 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. ... 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».

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе **8 работ** опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

- [1] **Валовик Д.В., Смирнов Ю.Г., Смолькин Е.Ю.** Нелинейная задача сопряжения на собственные значения, описывающие распространение ТЕ–волн в двухслойных цилиндрических диэлектрических волноводах // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2013. Т. 53, № 7, с. 1150–1161.
- [2] **Валовик Д.В., Смолькин Е.Ю.** Численное решение задачи о распространении электромагнитных ТМ-волн в круглом диэлектрическом волноводе, заполненном нелинейной средой // Изв.

вузов. Поволжский регион. Физико-математические науки, 2012. № 3. С. 29–40.

- [3] **Валовик Д.В., Смолькин Е.Ю.** Расчет постоянных распространения неоднородных нелинейных двухслойных круглых цилиндрических волноводов методом задачи Коши // Радиотехника и электроника. 2013. Т. 58, № 8, С. 759–767
- [4] **Смолькин Е.Ю.** Метод задачи Коши для решения нелинейной задачи сопряжения на собственные значения для ТМ-волн, распространяющихся в круглом двухслойном диэлектрическом волноводе с керровской нелинейностью // Изв. вузов. Поволжский регион. Физико-математические науки, 2012, № 4. С. 49–58.
- [5] **Smolkin E.Yu.** Propagation of TE waves in a double-layer nonlinear inhomogeneous cylindrical waveguide // Days on Diffraction'2014 Proceedings, P.204–209

В данных работах развивались численно-аналитические методы решения нелинейных задач сопряжения на собственные значения для системы уравнений Максвелла, доказаны теоремы о существовании и локализации собственных значений указанных задач [1], приведен численный метод, основанный на решении вспомогательных задач Коши (метод пристрелки по параметру) для расчета постоянных распространения, доказана его сходимости [2, 3, 4], представлены численные результаты расчетов [1–5]. Все основные результаты опубликованы в открытой печати.

Основные результаты работы доложены на научных конференциях и семинарах:

- [1] **Smolkin E.Yu., Valovik D.V.** Numerical solution of the problem of propagation of TM-polarized electromagnetic waves in a nonlinear two-layered dielectric cylindrical waveguide // MMET'2012
- [2] **Smolkin E.Yu., Smirnov Yu.G., Valovik D.V.** Problem of electromagnetic TE wave propagation in a inhomogeneous nonlinear two layered dielectric waveguide // Days on Diffraction'2013

- [3] **Smolkin E.Yu., Valovik D.V.** Propagation of TE Waves in a Double-layer Nonlinear Cylindrical Waveguide // PIERS'2013
- [4] **Smolkin E.Yu.** Propagation of TE waves in a double-layer nonlinear inhomogeneous cylindrical waveguide // Days on Diffraction'2014
- [5] **Smolkin E.Yu.** Wave propagation in open dielectric waveguides filled with nonlinear layered media // Computational Applied Mathematics (CAM) Seminar, Department of Mathematical Sciences (Chalmers University of Technology, University of Gothenburg, SWEDEN)
- [6] **Smolkin E.Yu.** Propagation of TM waves in a Double-layer Nonlinear Inhomogeneous Cylindrical Waveguide // PIERS'2014

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается междисциплинарным характером исследований, проведенных в диссертации. Ильинский А.С. является ведущим специалистом в области исследования задач о распространении электромагнитных волн в волноведущих структурах, а Карчевский Е.М. является известным специалистом в области численных методов решения задач о распространении электромагнитных волн в неоднородных волноводах. Тематика диссертации (прикладные вычислительные методы) также вполне соответствует профилю ведущей организации (МГТУ МИРЭА).

Диссертация посвящена разработке методов решения нелинейных задач сопряжения на собственные значения, описывающих распространение ТЕ- и ТМ-волн в двухслойных диэлектрических волноводах кругового сечения, заполненных средой с нелинейностью, выраженной законом Керра, где диэлектрическая проницаемость среды нелинейно зависит от интенсивности падающего поля и содержит в себе слагаемое, определяющее неоднородность среды. **Доказаны теоремы о существовании и локализации собственных значений** в рассматриваемых нелинейных

задачах. Для численного решения задачи предложены два метода. Доказана сходимость предложенных численных методов. С помощью разработанного комплекса программ получены и представлены расчеты постоянных распространения и полей для нелинейных волноводов с различными параметрами.

С теоретической точки зрения разработаны методы исследования нелинейных задач сопряжения на собственные значения в многослойных нелинейных неоднородных волноведущих структурах с произвольными неоднородностями в слоях, общих методов исследования которых ранее не было разработано.

Предложенный в рассматриваемой работе метод нахождения приближенных собственных значений может быть использован для практического нахождения постоянных распространения волноведущих структур. Метод эффективен и позволяет находить приближенные собственные значения с любой заданной точностью.

Представленные в диссертации результаты имеют строгое математическое обоснование, численный метод также обоснован и тестирован на модельных задачах.

Личный вклад соискателя состоит в исследовании вопроса разрешимости нелинейной задачи на собственные значения, формулировка и доказательство теоремы о существовании и локализации собственных значений (главы 1, 2), разработка численного метода (глава 3) и численные результаты (глава 4), в том числе сравнении их с результатами, доступными в литературе по данной тематике, а также в апробации результатов: подготовке статей для публикации в журналах и проведении докладов.

Диссертационный совет пришел к следующему выводу: диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30 января 2002 г. № 74 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). На заседании 25 марта 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Смолькину Е.Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали:
за 20 , против 0 , недействительных бюллетеней 0 .

Председатель
диссертационного совета

Тыртышников Е.Е.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бочаров Г.А.

Подписи Тыртышникова Е.Е. и Г.А. Бочарова заверяю:
Ученый секретарь ИВМ РАН

Шутяев В. П.

25 марта 2015 г.

