

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ПДС 0200.006 ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ П. ЛУМУМБЫ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23 июня 2023, протокол № 12

О присуждении Кройтору Олегу Константиновичу, **гражданину Российской Федерации**, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Символьно-численное исследование поляризованного электромагнитного излучения в волноведущих системах» по специальности по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ в виде рукописи принята к защите 4 апреля 2023 г., протокол № 7 диссертационным советом ПДС 0200.006 Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени П. Лумумбы» (РУДН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.б.; приказ от 24 октября 2022 года № 599).

Соискатель Кройтор Олег Константинович 1992 года рождения, в 2017 году окончил с отличием магистратуру ННГУ им. Н.И. Лобачевского по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика».

С 2018 по 2022 гг. обучался в очной аспирантуре РУДН по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника» профиль «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», соответствующему научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по которой подготовлена диссертация.

В период подготовки диссертации являлся ассистентом кафедры Прикладной информатики и теории вероятностей РУДН, где и работает по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре Прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук Федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени П. Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Малых Михаил Дмитриевич, доцент кафедры Прикладной информатики и теории вероятностей факультета физико-математических и естественных наук РУДН.

Официальные оппоненты:

– **Боголюбов Александр Николаевич**, гражданин РФ, доктор физико-математических наук (специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), профессор, заведующий отделением прикладной математики физического факультета, ФГАОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»,

– **Блинков Юрий Анатольевич**, гражданин РФ, доктор физико-математических наук (специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), доцент, заведующий кафедрой математического и компьютерного моделирования, ФГАОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»,

– **Айриян Александр Сержикович**, гражданин РФ, кандидат физико-математических наук (специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), начальник сектора № 2 научного отдела вычислительной физики лаборатории информационных технологии им. М.Г. Мещерякова, Объединённый институт ядерных исследований,

дали положительные отзывы о диссертации.

В заключение отзывов оппонентов указано, что диссертационная работа полностью соответствует п.2.2 раздела II Положения о присуждении учёных степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утверждённого Ученым советом РУДН, протокол № 12 от 23.09.2019 г., а ее автор, Кройтор Олег Константинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Соискатель имеет 9 опубликованных работ по теме диссертации, из них 4 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных «Перечнем РУДН», «Перечнем ВАК», 2 работы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международной базе данных «Scopus»/«Web of Science». Общий объем публикаций 4,5 п.л. Авторский вклад 82 %.

Наиболее значимые публикации

- в изданиях, входящих в международную базу цитирования Scopus:
 1. Кройтор, О. О нормальных модах волновода [Текст] / О. Кройтор, М. Д. Малых, Л. А. Севастьянов // Журнал вычислительной математики и математической физики. — 2022. — Т. 62, № 3. — С. 403—420.
 2. Kroytor, O. The penetration modeling of flat obstacles in Ansys Autodyn program. [Текст] / O. Kroytor // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2019. — Vol. 675. — P. 65.
- в изданиях из списков РУДН и ВАК РФ:
 3. Kroytor, O.K. Kinematic support modeling in Sage [Текст] / O.K. Kroytor, M.D. Malykh, S.P. Karnilovich // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. — 2020. — Vol. 28, no. 2. — P. 141—153.
 4. Kroytor, O. Investigation of the existence domain for Dyakonov surface waves in the Sage computer algebra system [Текст] / O. Kroytor // Discrete and Continuous Models

- and Applied Computational Science. — 2021. — Vol. 29, no. 2. — P. 114—125.
5. Kroytor, O. On involutive division on monoids [Текст] / O. Kroytor, M. Malykh // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. — 2021. — Vol. 29, no. 4. — P. 387—398.
 6. Кройтор, О. О дисперсионной кривой волновода, заполненного неоднородным веществом [Текст] / О. Кройтор, М. Малых // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. — 2022. — Т. 30, № 4. — С. 330—341.

На автореферат диссертации поступили положительные, не содержащие критических замечаний отзывы, от:

- **Васильева Сергея Анатольевича**, гражданина РФ, кандидата физико-математических наук (специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей РУДН. В отзыве дана положительная оценка диссертации. К недостаткам работы отнесено то, что в тестовом примере рассмотрены SLE моды, и не рассмотрены SLH моды. Рассмотрение обоих семейств позволило бы проверить, что метод не вводит духов.

- **Корпусова Максима Олеговича**, гражданина РФ, доктора физико-математических наук (специальность 01.01.03 — «Математическая физика»), профессора кафедры математики физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. В отзыве дана положительная оценка диссертации и указано ее место в современных исследованиях волноведущих систем. Замечаний нет.

- **Севастьянова Антона Леонидовича**, гражданина РФ, кандидата физико-математических наук (специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»), зам. начальника управления цифровизации образования НИУ ВШЭ. В отзыве дана положительная оценка автореферата и указаны следующие недостатки: отсутствуют ссылки на источники, представляющие описание и применения система компьютерной алгебры $GInv$, в тексте автореферата в явном виде не определены резонатор G , и «пространство $H(G)$ », в тексте автореферата отсутствует явное перечисление свойств, которые были сохранены при разработке приближённых методов исследования задач теории направляющих систем.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией, наличием научных трудов и публикаций, соответствующих теме оппонируемой диссертации.

Выбор **Боголюбова Александра Николаевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Боголюбов А.Н. является крупным специалистом в математической теории волноведущих систем. В сфере его научных интересов разработка численных методов анализа сложных математических моделей современной электродинамики и оптики, в том числе разработка методов исследования задачи о волноводной дифракции. Основные публикации Боголюбова А.Н. по тематике диссертационного исследования:

- Боголюбов А.Н., Могилевский И.Е., Ровенко В.В. Асимптотическое разложение решения задач электромагнитной теории дифракции на объектах с коническими точками // Известия Российской академии наук. Серия физическая. 2021. Т. 85. № 1. С. 59-63.
- Боголюбов А.Н., Ерохин А.И., Светкин М.И. Математическое моделирование волноведущих систем с импедансными стенками // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия. 2019. № 3. С. 15-19.
- Боголюбов А.Н., Ерохин А.И., Светкин М.И. Моделирование периодических волноведущих систем лестничного типа терагерцового диапазона // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. Т. 58, № 6 (2018). С. 951–960.
- Боголюбов А.Н., Ерохин А.И., Могилевский И.Е., Светкин М.И. Гибридный метод численного решения уравнения Пуассона в области с диэлектрическим углом // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. Т. 57, № 8 (2017). С. 1321–1330.

Выбор **Блинкова Юрия Анатольевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Блинков Ю.А. является крупным специалистом в компьютерной алгебре и численных методах. Ему принадлежит оригинальный алгоритм построения базисов Грёбнера, и ряд методов проектирования численных методов решения уравнений в частных производных в системах компьютерной алгебры. Основные публикации Блинкова Ю.А. по тематике диссертационного исследования:

- Michels D.L., Gerdt V.P., Blinkov Y.A., Lyakhov D.A. On the Consistency Analysis of Finite Difference Approximations. Journal of Mathematical Sciences (United States), 2019, vol. 240, no. 5, pp. 665-677. DOI: 10.1007/s10958-019-04383-x
- Zhang X., Gerdt V.P., Blinkov Y.A. Algebraic construction of a strongly consistent, permutationally symmetric and conservative difference scheme for 3D steady stokes flow. Symmetry, 2019, vol. 11, no. 2 # 269. 15 p. DOI: 10.3390/SYM11020269
- Могилевич Л.И., Блинков Ю.А., Иванов С.В. Волны деформации в нелинейных соосных оболочках, заполненных вязкой несжимаемой жидкостью // Акустический журнал. 2021. Т. 67. № 5. С. 467-474. DOI: 10.31857/S0320791921050051
- Блинков Ю.А., Могилевич Л.И., Попов В.С., Попова Е.В. Продольные волны в соосных упругих оболочках с учетом конструкционного демпфирования и с жидкостью внутри // Труды МАИ. 2021. № 117. 25 с. DOI: 10.34759/trd-2021-117-04

Выбор **Айрияна Александра Сергеевича** в качестве официального оппонента обусловлен тем, что Айриян А.С. является специалистом в области исследования сложных математических моделей различных физических явлений, используемых в научных исследованиях ОИЯИ, в том числе направляющих систем. Основные публикации Айрияна А.С. по тематике диссертационного исследования:

- A. S. Auryan, E. A. Auryan, A. A. Egorov. Computer simulation of the pulse-periodic electric field effect on the 2D director orientation of nematic liquid crystal. Experimental research of multimode nematic liquid crystal waveguides // Журнал радиоэлектроники, 2021, №1, с. 1-14

- A.A. Egorov, A.S. Ayriyan, E.A. Ayrjan. Irregular liquid crystal waveguide structures: analysis of quasi-stationary fluctuations, power loss and statistical properties of irregularities // Журнал радиоэлектроники, 2020, №4
- A. Ayriyan, E. A. Ayrjan, A. A. Egorov, M. Timko, and P. Kopcansky. Properties of Liquid Crystal Wave-Guiding Structures // Soft Matter, 2022. V. 38, № 18.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– предложен оригинальный подход к исследованию спектральных характеристик волноведущих систем, основанный на систематическом применении идей и методов компьютерной алгебры

– разработаны

- метод сведения исследования нормальных мод закрытого волновода с оптически неоднородным заполнением без диссипации к исследованию спектра самосопряженной матрицы,
- символично-аналитический метод исследования алгебраической модели поверхностных волн Дьяконова,

– реализованы в виде программ в системе компьютерной алгебры Sage

- метод исследования нормальных мод закрытого волновода с оптически неоднородным заполнением без диссипации,
- метод исследования алгебраической модели поверхностных волн Дьяконова,

– на тестовых примерах протестированы программы для

- исследования нормальных мод закрытого волновода с оптически неоднородным заполнением без диссипации,
- исследования алгебраической модели поверхностных волн Дьяконова.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– предложен и обоснован новый подход к исследованию спектральной задачи теории волноводов, сохраняющий самосопряженность постановки этой задачи, что существенно упрощает расчеты характеристик волноводов, заполненных оптически неоднородным веществом, и избавляет их от появления артефактов,

– выписано в конечном виде решение системы алгебраических уравнений, описывающих волну Дьяконова.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

– использованы

- метод Галеркина (вариант метода Галеркина, в котором базис задается аналитическими формулами и матричные элементы вычисляются явно),
- метод исключения неизвестных в системах алгебраических уравнений, основанный на базисах Грёбнера,
- инструментарий компьютерной алгебры, реализованный в системе компьютерной алгебры Sage,

– раскрыты

- новые возможности применения систем компьютерной алгебры в задачах

электродинамики.

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

– разработаны и внедрены в систему компьютерной алгебры Sage

- метод сведения исследования нормальных мод закрытого волновода с оптически неоднородным заполнением без диссипации к исследованию спектра самосопряженной матрицы,
- символьно-аналитический метод исследования алгебраической модели поверхностных волн Дьяконова,

– представлены

- методические указания по эффективному использованию систем компьютерной алгебры в задачах теории волноведущих систем электродинамики.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– теория

- дополняет известные результаты по численному и аналитическому исследованию волноведущих систем, хорошо согласуясь с ними,

– установлено

- качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами других авторов и с аналитическими решениями в тех случаях, когда это возможно
- корректность и полнота публикаций доказательств всех оригинальных теорем в рецензируемых журналах

– использованы

- прямые методы проверки полученных результатов в Sage

Личный вклад соискателя состоит в том, что Кройтор Олег Константинович, работая в коллективе соавторов, самостоятельно

- разработал и реализовал метод исследования нормальных мод, который сводит исследование нормальных мод волновода к исследованию спектра самосопряженной матрицы с учетом гибридизации мод,
- отыскал решение системы алгебраических уравнений, описывающих поверхностные волны Дьяконова, в радикалах.

Диссертационное исследование Кройтора Олега Константиновича является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная задача моделирования распространения поляризованного электромагнитного излучения в волноведущих системах на основе оригинальных символьно-численных методов.

Заключение диссертационного совета подготовлено доктором физико-математических наук, профессором, профессором Института физических исследований и технологий факультета физико-математических и естественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени П. Лумумбы»

Ю.П. Рыбаковым, доктором физико-математических наук, профессором, главным научным сотрудником федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН О.В. Дружининой, доктором физико-математических наук, доцентом, профессором кафедры квантовой статистики и теории поля федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» Е.Е. Перепелкиным.


На заседании 23 июня 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Кройтору Олегу Константиновичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председательствующий на заседании:
заместитель председателя диссертационного
совета ПДС 0200.006, доктор
физико-математических наук, профессор


Кулябов Д. С.

Учёный секретарь диссертационного совета
ПДС 0200.006, кандидат физико-
математических наук, доцент


Демидова А. В.

«23» июня 2023 г.

