

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.478.02,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ХАБАРОВСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 5.02.2026 г. № 1

О присуждении Резак Елене Владимировне, гражданке РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Моделирование влияния деформации изгиба и температурной деформации на параметры одномодового оптического волокна» по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, принята к защите 27.11.2025 (протокол заседания № 8) диссертационным советом 24.1.478.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского Федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 54, приказ Минобрнауки РФ от 26 сентября 2023 г. № 1839/нк.

Соискатель Резак Елена Владимировна, «22» апреля 1981 года рождения.

В 2003 году окончила с отличием Хабаровский государственный педагогический университет по специальности «Физика».

В 2023 году окончила обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ТОГУ») по направлению подготовки 02.06.01 – «Компьютерные и информационные науки», направленность 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Работает старшим преподавателем высшей школы кибернетики и цифровых технологий Политехнического института ФГБОУ ВО «ТОГУ». Кандидатские экзамены сданы в полном объеме: история и философия науки – «отлично», иностранный язык (английский) – «отлично», математическое моделирование, численные методы и комплексы программ – «отлично».

Диссертация выполнена в высшей школе кибернетики и цифровых технологий Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тихоокеанский государственный университет».

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент высшей школы кибернетики и цифровых технологий Политехнического института ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» Вихтенко Элина Михайловна.

Официальные оппоненты:

– Криштоп Виктор Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник Научно-исследовательского института радиотоники и оптоэлектроники ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания»;

– Гладких Вячеслав Александрович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Хабаровского федерального исследовательского центра Дальневосточного отделения Российской академии наук – обособленное подразделение Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск, в своём положительном отзыве, подписанном Виноградовой Полиной Витальевной, заведующей кафедрой высшей математики, доктором физико-математических наук, утверждённом проректором по научной работе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» кандидатом технических наук Игнатенко Иваном Владимировичем, указала, что диссертация Резак Елены Владимировны «Моделирование влияния деформации изгиба и температурной деформации на параметры одномодового оптического волокна» является законченной научно-квалификационной работой на актуальную тему. Работа обладает новизной и практической значимостью. Структура и содержание автореферата полностью отвечают основным положениям диссертационной работы. Представленная работа соответствует требованиям, установленным пп. 9-14 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024), предъявленным к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Резак Елена Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Основные положения и результаты диссертационного исследования нашли отражение в 16 опубликованных научных работах, в том числе в 5 трудах изданий включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России по специальности 1.2.2, получено 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах отсутствуют. Общий объем публикаций составляет 3,2 п.л. Авторский вклад соискателя в публикациях – 2,7 п.л., заключается в постановке задач, разработке и исследовании математических моделей, разработке и отладке программ, проведении вычислительных экспериментов и анализе полученных результатов.

Наиболее значительные научные работы соискателя по теме диссертации:

1. Резак, Е. В. Моделирование влияния деформации изгиба в одномодовом оптическом волокне на показатель преломления сердечник-оболочка / Е. В. Резак // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2023. – №2. – С. 44-50. – 0,44 п.л.

2. Резак, Е. В. Модель поведения деформированного оптического волокна / Е. В. Резак, С. Г. Панкратьева // Перспективы науки. – 2023. – № 7(166). – С. 81-84. – 0,25 п.л. (авторских 0,2 п.л.).

3. Резак, Е. В. Программное средство для моделирования влияния деформации на параметры оптического волокна / Е. В. Резак, Ю. В. Карась // Инженерный вестник Дона, 2024, № 2. – С. 1-12. – 0,75 п.л. (авторских 0,6 п.л.).

4. Резак, Е. В. Программный модуль регрессионного анализа для моделирования и исследования влияния внешнего изгиба оптического волокна на показатель преломления

перехода сердечник-оболочка / Е. В. Резак, Ю. В. Карась // Инженерный вестник Дона, 2025, № 5. – С. 1-8. – 0,5 п.л. (авторских 0,35 п.л.).

5. Резак, Е. В. Моделирование деформационного влияния макро-изгиба оптического волокна на показатель преломления его сердцевины / Е. В. Резак // Информатика и системы управления. – 2025. – № 3(85). – С. 109-116. – 0,5 п.л.

На автореферат диссертации поступило 8 положительных отзывов. В них содержатся следующие замечания.

1. В отзыве заведующего кафедрой вычислительной физики ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» г. Москва, доктора физико-математических наук, доцента Симакова Сергея Сергеевича сделано следующее замечание: в тексте утверждается, что предложенная математическая модель является более полной по сравнению с существующими аналогами, но отсутствует количественное сопоставление результатов, полученных по новой и классическим моделям. Основные результаты диссертации получены на основе численного моделирования, при этом отсутствие данных натурального эксперимента или хотя бы чётко сформулированных перспектив его проведения ограничивает возможность эмпирической верификации количественных выводов.

2. В отзыве руководителя направления обработки мультимодальных данных Центра ИИ АНО «Сколковский институт науки и технологий», кандидата технических наук Шадрина Дмитрия Германовича имеются замечания: в отдельных фрагментах текста встречаются стилистические и редакционные неточности, что несколько снижает языковую выразительность изложения; описание ряда физических эффектов и допущений могло бы быть снабжено более явным сопоставлением с альтернативными моделями из работ других исследователей для усиления сравнительного анализа.

3. В отзыве заведующего лабораторией «Вычислительные задачи геофизики» Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, старшего научного сотрудника, доктора физико-математических наук Имомназарова Холматджона Худайназаровича отмечены некоторые вопросы: 1. Основные результаты получены путем численного моделирования. Отсутствие данных натурального эксперимента или перспектив его проведения снижает уровень эмпирической верификации ключевых количественных выводов, таких как величина максимального угла изгиба. 2. Упомянуто, что в отличие от других авторов, модель является более полной. Однако в автореферате не представлен наглядный, количественный сравнительный анализ результатов расчетов по предложенной и классической моделям, что позволило бы ярче оценить вклад автора.

4. В отзыве и. о. зав. кафедрой математического анализа и моделирования ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» кандидата физико-математических наук, доцента Максимовой Надежды Николаевны отмечены следующие вопросы и замечания: хотелось бы видеть более подробное описание критериев останова итерационных процессов в вычислительных алгоритмах; в п. 5 раздела Научная новизна работы не согласованы члены первого предложения («...что волокна при изгибе проявляет себя как ...»); наблюдается несогласованность в оформлении математических обозначений: часть переменных и числовых значений набрана с помощью редактора формул (в математическом режиме), а часть – введена обычным текстом (в линейном режиме, как простой текст); почему при разработке вычислительных алгоритмов и проведении численного моделирования в работе был выбран пакет Mathcad, а не более распространённые в области математического моделирования и оптического моделирования среды (например, MATLAB или Python с библиотеками NumPy/SciPy)?

5. В отзыве главного научного сотрудника Научно-исследовательского института математики ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова» доктора физико-математических наук, доцента Лазарева Нюргуна Петровича сделаны следующие замечания: представляется целесообразным более подробно описать критерии завершения итерационных процедур, используемых в разработанных вычислительных алгоритмах; кроме того, в разделе, посвящённом программному комплексу, целесообразно расширить описание технических аспектов реализации ключевых функций, что позволит подчеркнуть соответствие программной архитектуры поставленным научным задачам.

6. В отзыве доцента кафедры математика ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», кандидата технических наук Гордина Сергея Александровича имеется следующее замечание: в тексте автореферата не указано, почему в качестве предельного был выбран именно угол изгиба в 56,88 градуса, а так же как он соотносится с конкретными техническими стандартами, применимыми в промышленности.

7. В отзыве научного сотрудника Хабаровского отделения Института прикладной математики ДВО РАН, кандидата физико-математических наук Жильцова Александра Владимировича указаны следующие замечания: 1. Встречаются опечатки и неточности в пунктуации. 2. В некоторых разделах, посвященных программному комплексу (например, в описании модулей анализа на стр. 16), можно было бы более развернуто представить детали реализации ключевых функций.

8. В отзыве доцента департамента математического и компьютерного моделирования ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», кандидата физико-математических наук Яровенко Ивана Петровича имеются замечания и пожелания: 1. В заключении (п. 9) и тексте (стр. 15) указывается, что результаты справедливы, если деформация волокна осуществляется «в линейной области». Было бы полезно более четко определить количественные критерии и границы этой линейной области деформации для практического применения результатов. 2. Несмотря на наличие свидетельств о регистрации программ для ЭВМ, в автореферате представлено лишь схематичное описание структуры программного комплекса (рисунок 7). Было бы полезно увидеть более подробное описание его архитектуры, демонстрирующее реализацию новых алгоритмов, для лучшего понимания практической ценности разработки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием профиля научных работ оппонентов и сотрудников ведущей организации направлению научных исследований диссертационной работы, обеспечением выполнения требований пунктов 22 и 24 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.

Официальный оппонент Криштоп Виктор Владимирович является известным учёным в области оптики и фотоники. Его научные исследования посвящены разработке систем передачи энергии по оптическому волокну и созданию эффективных радиофотонных устройств с минимальными световыми потерями. В публикациях предложено и обосновано объединение методов нелинейной кристаллооптики с технологиями волоконной связи для разработки высокоточных датчиков и систем, защищенных от электромагнитных помех на основе оптического волокна. За последние 5 лет им опубликовано 12 научных работ по темам исследований, близким к задачам, решаемым в диссертационной работе Резак Е.В.

Официальный оппонент Гладких Вячеслав Александрович – ученый в области волоконной оптики и математического моделирования. Специализируется на математическом моделировании процессов распространения электромагнитных полей в волоконных световодах со сложным профилем показателя преломления. Его работы содержат анализ энергетических характеристик излучения и разработку численных методов для точного расчета потерь на микроизгибах в оптическом волокне. За последние 5 лет им опубликовано 6 научных работ по темам исследований, близким к задачам, решаемым в диссертационной работе Резак Е.В.

Выбор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск в качестве ведущей организации обосновывается наличием в структуре данного учреждения ученых, занимающихся исследованиями влияния внешних и внутренних факторов на оптическое волокно и обладающих признанными научными трудами в данной области.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** математическая модель распространения света в деформированном одномодовом оптическом волокне, что позволило выявить качественно новые закономерности анизотропного поведения волокна при воздействии изгиба и температурной деформации и повысить точность прогнозирования его оптических параметров;

**предложены** вычислительные алгоритмы и новый подход для расчета влияния изгиба и температурной деформации на параметры одномодового оптического волокна;

**доказано** влияние температуры на изменение оптической длины волокна в волоконно-оптическом кабеле.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**доказаны** положения, расширяющие представления о механизмах возникновения анизотропии в деформированных оптических волокнах и вносящие вклад в теорию фотоупругости применительно к телекоммуникационным системам;

**изложены** аргументы, подтверждающие возможность проявления изогнутого одномодового волокна как одноосной или двухосной оптической среды в зависимости от геометрии деформации;

**раскрыты** противоречия между упрощёнными моделями, используемыми в инженерной практике, и реальным поведением волокна в условиях сложных механико-термических нагрузок;

**изучены** причинно-следственные связи между внешними воздействиями (изгиб, температура) и внутренними оптическими параметрами волокна, включая показатель преломления и оптическую длину;

**проведено** уточнение существующих математических моделей распространения света в волокне за счёт включения нелинейных геометрических эффектов и термомеханической связи, что обеспечило получение новых результатов по теме диссертации.

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

**разработан** и внедрен программный комплекс и рекомендации по расчёту допустимых радиусов изгиба волоконно-оптических кабелей, обеспечивающих снижение потерь сигнала и повышение точности рефлектометрических измерений;

**определены** пределы и перспективы практического использования предложенной модели в проектировании волоконно-оптических линий связи, создании волоконно-оптических датчиков и систем мониторинга технического состояния кабельных трасс; уточнена зависимость длины оптического волокна от температуры; в результате моделирования поведения сигнала в деформированном оптическом волокне обнаружено, что волокна при изгибе проявляет себя как оптически двухосная анизотропная среда; найдены точки, в которых изогнутое оптическое волокно является оптически одноосным анизотропным «кристаллом»; определено значение максимального угла изгиба, для которого при любом радиусе изгиба потери будут отсутствовать;

**представлены** материалы, используемые в учебном процессе при подготовке специалистов по направлениям 09.03.04, 09.04.04 «Программная инженерия» и 01.03.04 «Прикладная математика».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**использованы** данные, полученные из открытых источников или собранные путем натурального наблюдения, а также современные средства создания программных продуктов и обработки информации: система компьютерной инженерной математики Mathcad, язык программирования C#, декларативный язык разметки XAML;

**справедливость** полученных результатов и выводов подтверждается данными вычислительных экспериментов, которые подробно описаны и воспроизводимы, а также согласуются с результатами, полученными ранее другими исследователями по смежным задачам моделирования деформированных волокон;

**использованы** наборы значений параметров одномодового оптического волокна (показатели преломления сердцевины и оболочки, углы изгиба, температурные диапазоны, геометрические характеристики волокна), соответствующие требованиям реальной эксплуатации волоконно-оптических линий связи.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии во всех этапах проведенного исследования: анализе современного состояния проблематики оценки влияния внешних факторов на параметры одномодового оптического волокна; постановке научной задачи и обосновании необходимости учёта совместного воздействия изгиба и температурной деформации; разработке математической модели распространения света в деформированном волокне с учётом полного тензора деформаций и квадратичных геометрических членов; установлении условий проявления изогнутого волокна как оптически двухосной и одноосной среды; уточнении зависимости оптической длины волокна от температуры; разработке вычислительных алгоритмов для расчёта изменения показателей преломления; определении критического угла изгиба, при котором потери сигнала отсутствуют; создании и реализации программного комплекса на C#; проведении численных расчётов в системе компьютерной инженерной математики и разработанном программном комплексе; интерпретации результатов и подготовке рекомендаций по оптимизации конструкции кабельных сборок и ограничению радиуса изгиба; внедрении результатов в производственную практику и учебный процесс; подготовке научных публикаций и апробации результатов на всероссийских и международных конференциях.

В ходе защиты диссертации соискатель Резак Елена Владимировна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по замечаниям диссертации и автореферату, показав понимание сути исследуемой проблемы; с отдельными замечаниями соискатель согласилась.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация Резак Елены Владимировны представляет самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, которая отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней»

(утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.13 г. № 842) и соответствует паспорту специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

На заседании 05 февраля 2026 г. диссертационный совет принял решение за разработку уточнённой математической модели, вычислительных алгоритмов и программного комплекса для детального анализа распространения света в деформированном оптическом волокне, позволивших обнаружить эффект оптической анизотропии в одномодовом оптическом волокне, минимизировать потери сигнала, что в совокупности представляет собой решение важной научной задачи, имеющей существенное значение для проектирования высокоточных волоконно-оптических систем и развития телекоммуникационной отрасли страны, присудить Резак Елене Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 11 докторов наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 11, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель  
диссертационного совета



Намм Роберт Викторович

Учёный секретарь  
диссертационного совета

Пассар Андрей Владимирович

5 февраля 2026 г.  
МП