

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Резак Елены Владимировны**
«Моделирование влияния деформации изгиба и температурной деформации на параметры одномодового оптического волокна»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Представленная работа Резак Елены Владимировны посвящена решению задачи, имеющей значительное научно-практическое значение в контексте развития современных инфокоммуникационных технологий. Актуальность темы исследования определяется резким ростом информатизации и цифровизации всех сфер человеческой жизни, что требует создания высокоскоростных телекоммуникационных линий связи и модернизации действующих сетей.

В настоящее время волоконно-оптические линии, обеспечивающие наибольшую скорость передачи, подвержены влиянию множества внешних факторов (температура, давление, механические деформации), которые оказывают влияние на затухание сигнала и изменение показателя преломления волокна. Необходимость учета этих факторов для увеличения скорости передачи информации подчеркивает теоретическую и практическую значимость работы. Кроме того, исследование актуально для создания высокочувствительных волоконно-оптических датчиков, чьи принципы действия основаны на фотоупругом эффекте.

Целью исследования является построение модели одномодового оптического волокна и ее исследование под влиянием деформации изгиба и температурной деформации, при этом данная модель должна стать инструментом для оптимизации эксплуатационных качеств волоконно-оптических линий связи.

Для достижения поставленной цели автором сформулирован и решен комплекс задач, охватывающих как разработку математического аппарата, так и его программную реализацию, и экспериментальную апробацию: создание новой математической модели распространения света в деформированном волокне, разработка вычислительных алгоритмов, проведение численных расчетов и создание программного комплекса.

Основным элементом научной новизны работы является построение уточненной математической модели, описывающей процессы распространения света в деформированном (изогнутом) одномодовом оптическом волокне. Принципиальное отличие модели от применяемых ранее состоит в том, что в ней впервые учтены все составляющие относительных деформаций и квадратичные составляющие координаты относительно центральной оси волокна, что позволило получить полную картину процессов, происходящих внутри волокна.

Благодаря использованию данной модели в ходе численных расчетов были получены следующие результаты, обладающие научной новизной.

1. Установлено, что оси показателей преломления для всех трех взаимно перпендикулярных направлений в изогнутом волокне неодинаковы, и оно представляет собой двухосный кристалл, положение осей которого меняется в пространстве сложным образом.

2. Обнаружены случаи, когда распространение света по изогнутому волокну происходит как по одноосному «кристаллу».

3. Впервые показано влияние температуры на изменение оптической длины волокна в кабеле, вызывающее деформационное изменение показателя преломления сердечника.

4. Определено количественное значение относительного изменения показателя преломления сердечника, вызванного деформацией изгиба за счет теплового расширения (порядка

Результаты работы имеют высокую практическую значимость. Разработанные алгоритмы и программный комплекс могут использоваться при исследовании более сложных моделей деформации оптического волокна при решении практических задач. Внедрение результатов позволяет:

- оптимизировать конструкцию кабельных сборок, снижая потери сигнала;

- повысить точность рефлектометрических измерений длины волоконно-оптической линии связи;

- устанавливать ограничения на радиус изгиба волокна при монтаже.

В качестве замечания можно указать следующее:

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.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. В целом диссертационная работа Резак Елены Владимировны выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью и является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей паспорту специальности 1.2.2. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Диссертация «Моделирование влияния деформации изгиба и температурной деформации на параметры одномодового оптического волокна» полностью отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, 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».

Сведения о лице, составившем отзыв:
Жильцов Александр Владимирович
канд. физ.-мат. наук
научный сотрудник ХО ИПМ ДВО РАН
egrevid@gmail.com, 89144133467

12.01.2026



Я, Жильцов Александр Владимирович, в соответствии с требованиями ФЗ от 27.07.2006 №152 – ФЗ «О персональных данных» настоящим даю свое согласие ФГБУН «ХФИЦ ДФО РАН», на базе которого создан диссертационный совет Д 24.1.478.02, на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета при подготовке аттестационных документов соискателя ученой степени кандидата наук Резак Елены Владимировны.

12.01.2026



Подпись Жильцова АВ

заверено.

Начальник отдела
кадров ХО ИПМ ДВО РАН



В. А. Жильцов И. А.