

имени ШИМКО
РАДИОЭЛЕКТРОНИКААКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«РАДИОЭЛЕКТРОНИКА» ИМЕНИ В.И. ШИМКО»АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»
420029, Россия, Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, 50
тел.: (843) 272-55-00, факс: (843) 272-30-03
e-mail: info@npo shimko.ru, http://shimko.rostechn.ruот 10.12.15 № Р.д/10383

на № _____

Председателю диссертационного
совета Д212.079.09, профессору
Ю.К. Евдокимову

420111, г.Казань , ул. К.Маркса, д.10

Уважаемый Юрий Кириллович!

Высылаем Вам отзыв ведущей организации – АО "НПО "Радиоэлектроника" им. В.И. Шимко" на диссертацию Денисенко Павла Евгеньевича «Волоконно-оптические брэгговские датчики со специальной формой спектра для систем климатических испытаний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

С уважением
Врас
Первый заместитель

генерального директора

А.С. Белов

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования	
«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»	
By №	832d
от «11» 12	2015 г.

Генеральный директор
Акционерного общества «Научно-
производственное объединение

«Радиоэлектроника» имени В.И. Шимко»,

кандидат экономических наук

Р.Н. Шарипов

2015 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации – АО "НПО "Радиоэлектроника" им. В.И. Шимко" на диссертацию Денисенко Павла Евгеньевича «Волоконно-оптические брэгговские датчики со специальной формой спектра для систем климатических испытаний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

На рассмотрение были представлены диссертация и автореферат. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения. Основное содержание диссертации изложено на 171 странице машинописного текста, список использованных источников включает в себя 121 наименование. Автореферат изложен в объеме 1 авторского листа.

Общая характеристика работы

Диссертация Денисенко П.Е. посвящена исследованию путей улучшения метрологических и технико-экономических характеристик оптико-электронной измерительной аппаратуры (ОЭИА), предназначеннай для использования в составе волоконно-оптических систем климатических испытаний (ВОСКИ). Улучшение указанных характеристик достигается путем использования воло-

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ
(КНИТУ-КАИ) 8322
Вх. № 11 12 20 15 г.

конно-оптических датчиков, построенных на основе волоконных решеток Брэгга со специальной формой спектра и полигармонических методов зондирования их спектральных параметров, изменяющихся под воздействием внешних физических полей.

Работа построена по традиционной для кандидатских диссертаций по техническим наукам схеме, материал изложен последовательно и методически грамотно. Каждая глава посвящена решению одной из поставленных задач. Во введении и главе 1 обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи, решаемые в диссертации. Определены пути улучшения характеристик ОЭИА ВОСКИ, основанные на использовании волоконных решеток Брэгга (ВРБ) со специальной формой спектра и полигармонических методов зондирования их спектральных параметров. В главе 2 автором рассмотрены дифференциальный и интегральный методы анализа измерительных характеристик ВРБ. Исследована возможность линеаризации спектральных характеристик ВРБ, показаны преимущества применения линеаризованных по спектру ВРБ в ОЭИА ВОСКИ. В главе 3 предложены и обоснованы новые способы измерения температуры и влажности на основе четырехчастотного излучения. Показано, что с уменьшением разностной частоты зондирующего сигнала до 1/8 полосы пропускания ВРБ возможно получить выигрыш по полосе детектирования в 2 раза и увеличить отношения сигнал/шум в 1,4 раза. Глава 4 посвящена проектированию ОЭИА ВОСКИ на основе разработанных подходов, в том числе с учетом возможного одновременного воздействия нескольких физических полей. Проведены экспериментальные исследования устройств для формирования зондирующего полигармонического излучения с требуемыми характеристиками.

В заключении сформулированы основные выводы по работе.

Научная новизна диссертационной работы

состоит в следующем:

- впервые проведен анализ и определены пути улучшения характеристик ОЭИА ВОСКИ, основанные на использовании полигармонических способов зондирования и адаптированных под них датчиков на основе ВРБ со специальной формой спектра;
- предложен и теоретически обоснован метод измерения температуры и влажности на основе полигармонического зондирования окна прозрачности линейной ВРБ с треугольной формой спектра с помощью четырехчастотного излучения с одинаковой средней и различными разностными частотами с по-следетекторным фильтрационным разделением каналов по склонам решетки;
- предложен и теоретически обоснован метод измерения температуры и влажности на основе полигармонического зондирования окна прозрачности линейной ВРБ с треугольной формой спектра с помощью четырехчастотного излучения с одинаковой средней и одинаковыми разностными частотами с до-детекторным физическим разделением измерительных каналов;
- разработаны структуры ОЭИА ВОСКИ для регистрации температуры, влажности и рекомендации по их проектированию на основе предложенных способов и датчиков, в том числе для построения ОЭИА ВОСКИ с разделением отклика решетки при одновременном воздействии физических полей различной природы и с возможным объединением однотипных решеток в группы при структурной минимизации систем.

Достоверность и обоснованность результатов

Достоверность положений диссертации, выносимых на защиту, определяется корректностью математических моделей и использованием математического аппарата оптомеханики волоконных брэгговских решеток, совпадением

результатов теоретических исследований с экспериментальными данными и данными других авторов, на которые приводятся ссылки в тексте диссертации.

Практическая значимость и ценность результатов

Практическая значимость и ценность научных результатов диссертации заключается в разработке волоконно-оптических датчиков и оптико-электронных устройств с улучшенными метрологическими характеристиками: опытных образцов датчиков на основе ВРБ со специальной формой спектра, ОЭИА для снятия с них информации и ее обработки, на основе узкополосных полигармонических способов зондирования. При этом достигается значительная экономия ресурсов на создание ОЭИА ВОСКИ за счет упрощения блоков сбора информации и применения методик частотного мультиплексирования.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Материалы диссертации П.Е. Денисенко внедрены в НИР и НИОКР КНИТУ-КАИ в рамках работ по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 №218 (договор №9932/17/07-К-12), ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (соглашение №14.B37.21.1522), государственного задания на выполнение работ по организации научных исследований (программы «Фотоника» и «Радиофотоника»), договоров №102-ПТ и №157814970001 с ДООО «ИРЗ ТЭК», а также в учебном процессе КНИТУ-КАИ при подготовке выпускников по направлению 21.03.03 «Радиотехника».

Рекомендуются к использованию на предприятиях промышленности предложенные в работе ОЭИА ВОСКИ для улучшения качества проводимых испытаний радиоэлектронных устройств и систем.

Публикации по теме диссертации и апробация работы

Основные научные и практические результаты работы опубликованы в трех рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, изданиях, включенных в базы данных цитирования Scopus и Web of Science, докладывались на

национальных и международных конференциях. Это позволяет считать, что диссертационная работа П.Е. Денисенко прошла достаточную аprobацию. Публикации в целом отражают ее основное содержание.

Достоинства и недостатки диссертации

Основными достоинствами работы, на наш взгляд, являются разработка и применение полигармонических способов зондирования ВРБ и создание адаптированных под них датчиков, учитывающих особенности амплитудной и фазовой модуляции показателя преломления в структуре решеток, как базиса для улучшения метрологических и технико-экономических характеристик ОЭИА ВОСКИ, который обоснован проведенным анализом существующих и перспективных разработок. Результаты исследований использовались при выполнении ряда НИР и НИОКР. Положительным здесь является то, что использование полученных результатов позволяет обоснованно формулировать требования по указанным характеристикам к вновь разрабатываемой ОЭИА.

Предложенные и в достаточной мере обоснованные подходы позволяют рассчитывать на значительное улучшение метрологических характеристик ОЭИА ВОСКИ при сохранении возможности дальнейшего снижения стоимости аппаратуры.

Следует особо отметить то обстоятельство, что аналитически получены соотношения, по которым можно судить о реализуемых АЧХ окна прозрачности или отражения ВРБ со специальной формой спектра и исследовать их динамические характеристики при воздействии внешних физических полей.

Предложены решения задачи формирования структур и улучшения характеристик ОЭИА ВОСКИ с учетом возможного одновременного воздействия нескольких физических полей.

Важным достоинством является внедрение результатов работы в рамках научных исследований Федерального уровня с открытым доступом к ним научной общественности и представителей промышленности.

Выполненная в целом на высоком научно-техническом уровне диссертация не лишена недостатков. Среди них следует отметить:

- 1) В работе не достаточно подробно исследованы динамические характеристики предлагаемых датчиков и систем их опроса, связанные с возможным резким изменением температуры и влажности.
- 2) Требует детального пояснения вопрос того, по какой технологии изготавливались ВРБ со специальной формой спектра для проведения экспериментов, изложенных в главе 4 диссертации.
- 3) Представляет интерес проведение анализа влияние побочных спектральных составляющих, возникающих при формировании полигармонических сигналов, на метрологические характеристики волоконно-оптических систем климатических испытаний.
- 4) В тексте диссертации допущен ряд стилистических неточностей и погрешностей оформлений, не носящих принципиальный характер. В тексте диссертации и в формулах имеются опечатки, например в пояснении к формуле (3.3) диссертации и (3) автореферата отсутствует величина ΔU_{p1} ; в главе 1 рисунок 1.1 обозначен как рисунок 2.2 и т.п.

Приведенные замечания, не затрагивают основных положений, выносимых на защиту, и не подвергают сомнению достоверность, научную значимость результатов, а также практическую ценность диссертации.

Заключение

Выполненная П.Е. Денисенко диссертационная работа является завершенным, методически грамотно изложенным научно-квалификационным исследованием, основные результаты которого достаточно полно представлены в публикациях и использованы при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Автореферат соответствует диссертации и достаточно полно отражает ее содержание.

В диссертации Денисенко Павла Евгеньевича на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, содержится решение актуальной научно-технической задачи разработки принципов построения и методов анализа оптико-электронной измерительной аппаратуры волоконно-оптических систем климатических испытаний, основанной на базе волоконно-оптических решеток Брэгга со специальной формой спектра, возможности получения от них раздельного отклика на воздействия физических полей различной природы, а также способов полигармонического зондирования для определения их спектральных характеристик, как основных характеристик измерительного преобразования. Полученные в процессе диссертационных исследований результаты вносят вклад в теорию волоконно-оптических измерений и имеют несомненное практическое значение для развития ряда направлений их применения.

Полученные результаты можно рекомендовать к внедрению на предприятиях, связанных с созданием соответствующей аппаратуры, а также на предприятиях оптической и радиотехнической отрасли: ПАО ПНППК, г. Пермь, включая ООО «Инверсия-Сенсор», ЦКП "Климатические испытания" ФГУП ВИАМ, г. Москва, НПО «Аврора», г. Санкт-Петербург, АО «Радиоприбор», г. Казань, АО «НПО ГИПО», г. Казань и других.

Диссертационная работа «Волоконно-оптические брэгговские датчики со специальной формой спектра для систем климатических испытаний» по своей актуальности, научной новизне, практическим результатам отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук и п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней». В диссертации решена задача, имеющая существенное значение для развития приборов и методов контроля материалов и изделий широкого профиля, а ее автор Денисенко Павел Евгеньевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 –

«Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Отзыв на автореферат обсужден на заседании секции Научно-технического совета АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко». Протокол №7 от 7.12.2015 г.

Директор по научной работе

С.М. Царев

Заместитель главного конструктора
по системным вопросам,
кандидат технических наук

С.С. Логинов

Сведения о лицах, подписавших отзыв ведущей организации

1. Шарипов Ронис Накипович, кандидат экономических наук, генеральный директор АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко», 420029, г. Казань, ул. Журналистов, 50, тел. (843)272-55-00, info@npo-shimko.ru,
2. Царев Сергей Михайлович, директор по научной работе АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко», 420029, г. Казань, ул. Журналистов, 50, тел. (843)272-55-00, info@npo-shimko.ru,
3. Логинов Сергей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, заместитель главного конструктора по системным вопросам, АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко», 420029, г. Казань, ул. Журналистов, 50, тел. (843)272-55-00, info@npo-shimko.ru

Сведения о ведущей организации

диссертации Денисенко Павла Евгеньевича «Волоконно-оптические брэгговские датчики со специальной формой спектра для систем климатических испытаний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

1	Полное наименование организации	Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»
2	Сокращенное наименование организации	АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»
3	Место нахождения	г. Казань
4	Почтовый адрес организации с указанием индекса	420029, г. Казань, ул. Журналистов, 50
5	Телефон, с указанием кода города	(843)272-55-00
6	Адрес электронной почты	info@npo-shimko.ru
7	Адрес сайта в сети «Интернет»	www.shimko.rostechn.ru
8	Список основных публикаций работников ведущей организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет	<p>1. Гильмутдинов А.Х., Гильметдинов М.М. Элементы на основе резистивно-емкостной среды: термины, определения и условно-графические обозначения // Нелинейный мир.– 2014.– №10, Т. 12.– С.43–49.</p> <p>2. Логинов С.С. Селекция сигналов в оптических системах телекоммуникаций/ В.В. Афанасьев, Р.З. Асибаков, Н.В. Бакирова, С.С. Логинов// Прикладная электродинамика, фотоника и живые системы. Материалы Международной НТК молодых ученых, аспирантов и студентов. (г. Казань, 9-10 апреля 2015 г.). – Казань: ООО «Новое знание», 2015, с. 156-158.</p> <p>3. Логинов С.С. Особенности систем оптической связи с хаотической маскировкой/ В.В. Афанасьев, С.С. Логинов, А.И. Хабибов // Прикладная</p>

		<p>электродинамика, фотоника и живые системы. Материалы Международной НТК молодых ученых, аспирантов и студентов. (г. Казань, 9-10 апреля 2015 г.). – Казань: ООО «Новое знание», 2015, с. 14-16.</p> <p>4. Л.П. Барышников, С.Г. Барапов, М.Р. Каримов Способ поиска шумоподобных фазоманипулированных сигналов и радиоприемное устройство для его осуществления// Патент РФ №2505934, приоритет от 27.06.2012. Патентообладатель АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко».</p> <p>5. Барышников Л.П., Барапов С.Г., Гильмутдинов А.Х., Меринов В.А. Быстродействующий последовательный преобразователь Адамара// Информационно-измерительные и управляемые системы, № 12, 2014, с. 52-56.</p>
--	--	---

Брил

Первый заместитель генерального директора АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»

А.С. Белов

