

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нуреева Ильнура Ильдаровича «Радиофотонные полигармонические системы интеррогации комплексированных волоконно-оптических датчиков», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Стремительный рост рынка волоконно-оптических датчиков связан с их преимуществами по сравнению с традиционными, а именно малыми размерами чувствительного элемента, невосприимчивостью к электромагнитным полям, простотой объединения датчиков в сети (мультиплексирование), большим перечнем контролируемых параметров. Сами датчики потенциально обладают чрезвычайно высокой разрешающей способностью и быстродействием, а также комплексированы по своей природе, то есть одновременно чувствительны к нескольким физическим воздействиям. В реальных системах указанные параметры загроубляются и ограничиваются применяемым методом опроса датчика (интеррогации).

Известно большое число методов опроса контура волоконно-оптических датчиков (распределенных и точечных) с целью выделения информационной составляющей. Наиболее перспективными на данный момент считаются радиофотонные методы опроса, обладающие высокой скоростью опроса и разрешающей способностью. Представленная работа направлена на расширение функциональных возможностей, а также улучшение метрологических и технико-экономических характеристик радиофотонных методов интеррогации комплексированных волоконно-оптических датчиков.

В работе нашли отражение следующие вопросы.

Первая глава посвящена обоснованию актуальности проведенного исследования, связанной с необходимостью усовершенствования существующих методов опроса волоконно-оптических датчиков с целью более полного раскрытия их потенциала. По результатам анализа принципа работы распространенных радиофотонных интеррогаторов **предложены пути устранения их ограничений**, связанных с относительно низкой скоростью опроса и высокой сложностью и стоимостью, путем использования полигармонических зондирующих излучений.

Вторая глава посвящена подробному обоснованию преимуществ предложенного метода интеррогации, разработке подходов к формированию зондирующих излучений и различных методов обработки. **Предложены методы восстановления и анализа** контуров волоконных решеток как с гладкой огибающей известного профиля, так и не детерминированные.

Третья глава посвящена развитию понятия единого поля волоконно-оптических датчиков путем распространения данного понятия на массивы однотипных комплексированных волоконно-оптических датчиков как с постоянным, так и с изменяющимся количеством опрашиваемых датчиков. **Предложены рекомендации по минимизации структур** полигармонических симметричных радиофотонных интеррогаторов.

В четвертой главе рассмотрены вопросы синтеза волоконных брэгговских структур специального профиля, позволяющего осуществлять отдельный анализ информации о воздействующих параметрах. **Разработаны процедуры калибровки** комплексированных волоконно-оптических датчиков при одновременном воздействии нескольких разных по природе физических полей.

Пятая глава посвящена **расширению областей применения** описанных полигармонических методов зондирования на схожие с волоконными решетками по своему виду, но более узко- или широкополосные информационные контуры распределенных волоконно-оптических датчиков на основе эффектов вынужденного нелинейного рассеяния.

В шестой главе рассмотрены **концепции построения универсальных волоконно-оптических сенсорных сетей**, в основу архитектуры которых положены телекоммуникационные пассивные оптические сети и технологии гибридного временно-волнового мультиплексирования.

В седьмой главе представлены **основные практические результаты** проведенного исследования - разработанные и апробированные волоконно-оптические датчики различного назначения и приборы для их опроса. Данная глава наглядно демонстрирует **значимость проведенного исследования для практики**, а также степень апробации полученных результатов.

Полученные в ходе исследования результаты, бесспорно, обладают **научной новизной** и направлены на углубление теории радиофотонных полигармонических методов опроса для зондирования информационных контуров точечных, квазираспределенных и распределенных волоконно-оптических датчиков и развитие теории единого поля комплексированных волоконно-оптических датчиков.

Апробация полученных теоретических и практических результатов подтверждается широким перечнем публикаций в ведущих научно-технических журналах, актами внедрения и демонстрацией разработанных устройств на выставках всероссийского и международного масштаба.

Изложенные в автореферате диссертационной работы Нуреева Ильнура Ильдаровича результаты работы безусловно расширят круг решаемых научно-технических задач, что, несомненно, весьма полезно и актуально. Изложенные результаты отличаются теоретической и практической новизной. Научная новизна работы подтверждена анализом научно-исследовательских работ и других публикаций по теме диссертационного исследования.

В качестве недостатков диссертационной работы, судя по автореферату, следует отметить:

1. В автореферате описана возможность использования встроенной системы «out-line» для целей мониторинга спектральных характеристик широкополосных оптических каналобразующих структур. Однако ничего не сказано про возможности использования встроенной системы «in-line».

2. Из автореферата (п.4.2) не понятна степень внедрения в производство датчика параллельной структуры для целей мониторинга аккумуляторных батарей.

Отмеченные недостатки не затрагивают основные защищаемые положения и не снижают значимости и положительной оценки представленной работы. Диссертация Нуреева И.И. является самостоятельно, выполненной и завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача. **На основании вышеизложенного считаю, что Нуреев Ильнур Ильдарович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»**

Профессор кафедры «Многоканальные
телекоммуникационные системы МТУ СИ,
д.т.н., профессор



В.Н. Гордиенко

23.12.2016 г.

Сведения об организации.

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ).

Адрес: 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а,
тел. +7 (495) 957-79-22, e-mail: mesl@mtuci.ru

Подпись д.т.н., проф. В.Н. Гордиенко заверяю

Ученый секретарь
Ученого совета МТУСИ



Т.В. Зотова

«23»

12

2016 г.