

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию ЛУКАШИК Татьяны Михайловны «ДАТЧИКИ НА ОСНОВЕ МАКРОИЗГИБА ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ОБЪЕКТОВ И ИЗДЕЛИЙ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

1. СООТВЕТСТВИЕ ДИССЕРТАЦИИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ И ОТРАСЛИ НАУКИ, ПО КОТОРЫМ ОНА ПРЕДСТАВЛЕНА К ЗАЩИТЕ

Содержание диссертационной работы Лукашик Татьяны Михайловны соответствует отрасли науки и требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. В части соответствия *формуле специальности* это определяется тем, что диссертационная работа связана с разработкой методов и средств контроля природной среды. Основные научные результаты соответствуют трем пунктам, описывающим *область исследования*:

– п.1. Изучение физических эффектов в природной среде, веществах, материалах и изделиях, проявляемых при внешних воздействиях различной природы, для развития теории и принципов создания и проектирования первичных преобразователей средств контроля.

– п.2. Разработка приборов, систем контроля и автоматизированных контрольно-измерительных комплексов, в том числе с применением комбинированных методов и средств контроля и технической диагностики.

– п.3. Методики и программные средства идентификации исследуемых объектов и процессов.

Разработанные соискателем научно-методический аппарат и устройства позволяют расширить область научного знания о физических процессах взаимодействия природной среды, материалов и изделий с волоконно-оптическими датчиками и установить закономерности этого взаимодействия. Поэтому принадлежность диссертации к *отрасли технических наук* не подлежит сомнению.

2. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Частота возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, связанных как с преднамеренной, так и непреднамеренной деятельностью человека, в современном мире достаточно высока и имеет тенденцию к увеличению. В этих условиях как можно более раннее обнаружение и распознавание таких ситуаций позволит либо не допустить ее развития, либо многократно снизить приносимый ущерб. Ученые многих стран, особенно развитых в техническом плане, предпринимают значительные усилия по разработке новых методов

и средств диагностики таких событий. Следует отметить, что начальная фаза техногенных катастроф, либо деградиационных процессов, зачастую, очень сложно визуализируема. При этом информативные признаки возможной чрезвычайной ситуации обычно сложно извлекаемы из-за того, что средства мониторинга функционируют в условиях существенной неопределенности. Поэтому поиск путей решения задачи ранней диагностики состояния природной среды, веществ, материалов и изделий представляет огромный научный и практический интерес. Соискатель исследует в диссертации волоконно-оптические датчики для контроля параметров окружающей среды, объектов и изделий, а также создание волоконно-оптических систем, что является недостаточно изученным и перспективным направлением.

Тематика исследований, проводимых соискателем, соответствует одному из приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 - 2025 годы: средства связи и методы передачи данных, лазерные, плазменные, оптические технологии и оборудование, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. Следует отметить хорошую связь с крупными научными программами как Республики Беларусь, так и зарубежными.

Таким образом, актуальность темы диссертации не вызывает сомнения.

3 СТЕПЕНЬ НОВИЗНЫ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ, И НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЩИТУ

Соискателем установлены закономерности затухания мощности оптического сигнала в оптическом волокне от величины радиуса макроизгиба, длины дуги макроизгиба, длины волны оптического излучения, что позволило разработать и запатентовать волоконно-оптический ответвитель и пожарный датчик.

Автором получено математическое выражение, определяющее зависимость затухания мощности оптического излучения в оптическом волокне от массы груза, для разработанного волоконно-оптического датчика массы на основе макроизгиба, что подтверждено результатами экспериментальных исследований.

Разработана авторская методика определения количества оптоволоконных датчиков и минимального расстояния между двумя соседними волоконно-оптическими датчиками, заключающаяся в регистрации затухания мощности оптического излучения, вносимого макроизгибами оптического волокна, позволяющая построить квазираспределенные системы охраны на основе волоконно-оптических датчиков в диапазоне длин волн от 1310 до 1625 нм.

Новизна разработок подтверждена двумя патентами и широко отражена в научных публикациях автора, включающих 10 статей в рецензируемых журналах, из них 5 статей, соответствующих п.19 Положения.

4. ОБОСНОВАННОСТЬ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Обоснованность, достоверность и объективность результатов диссертационной работы подтверждается следующим. Во-первых, установлена закономерность изменения затухания мощности оптического излучения от параметров макроизгиба (радиуса, длины дуги витка макроизгиба, угла макроизгиба) и длины волны проходящего по оптическому волокну оптического излучения. Во-вторых, на основе установленных закономерностей разработаны волоконно-оптические приборы: датчик массы; датчик обнаружения проникновения на охраняемый объект; пожарный датчик с плавким замком на макроизгибе оптического волокна с рабочей длиной волны 1625 нм; тепловой датчик для контроля превышения температуры; ответвитель на основе макроизгиба. В-третьих, достаточно широкой публикацией результатов исследований в научной литературе и двумя патентами на изобретение.

5. НАУЧНАЯ, ПРАКТИЧЕСКАЯ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ С УКАЗАНИЕМ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Научная значимость диссертации заключается в эмпирическом установлении закономерностей изменения затухания мощности оптического излучения от параметров макроизгиба (радиуса, длины дуги витка макроизгиба, угла макроизгиба) и длины волны проходящего по оптическому волокну оптического излучения.

Практическая значимость. Соискателем разработаны, запатентованы и применены на практике: волоконно-оптический ответвитель на основе макроизгиба оптического волокна; волоконно-оптический пожарный датчик, отличающийся от существующих одновременным выполнением мониторинга температуры и задымления. Уверен, что полученные автором новые научные результаты найдут свое применение в будущих разработках.

Экономическая значимость заключается в разработке и возможности серийного производства относительно недорогих, но достаточно эффективных приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Социальная значимость новых научных знаний заключается, в первую очередь, в возможности их реализации в образовательном процессе при подготовке высококвалифицированных специалистов и научно-педагогических кадров высшей квалификации.

6. ОПУБЛИКОВАННОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ В НАУЧНОЙ ПЕЧАТИ

По материалам диссертации опубликовано 14 работ, в их числе 10 статей в научно-технических журналах и сборниках, из которых 5 статей в изданиях в соответствии с п. 19 Положения о присуждении ученых степеней

и присвоении ученых званий в Республике Беларусь (общим объемом 2,734 авторского листа). Получено 2 патента Республики Беларусь на изобретение. Результаты, представленные в диссертационной работе, вошли в 4 отчета по НИР. Все работы написаны при непосредственном участии автора с проведением совместного анализа полученных результатов с руководителем. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

7. СООТВЕТСТВИЕ ОФОРМЛЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ТРЕБОВАНИЯМ ВАК

Диссертационная работа состоит общей характеристики работы, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений. Список использованных источников содержит 102 наименования, список собственных публикаций соискателя из 16 наименований, включая 2 патента на изобретение. Диссертация оформлена в соответствии с действующими требованиями ВАК Республики Беларусь.

8. СООТВЕТСТВИЕ НАУЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ, НА КОТОРУЮ ОН ПРЕТЕНДУЕТ

Анализ содержания диссертации и публикаций, показывающих комплексный подход к научному исследованию, современность используемых методов исследования и обоснованную интерпретацию полученных результатов позволяет сделать вывод, что автор Лукашик Татьяна Михайловна соответствует квалификации кандидата технических наук.

9. ЗАМЕЧАНИЯ

1. Предмет исследования (стр.7) стилистически сформулирован не совсем корректно. На мой взгляд, более правильной будет следующая формулировка: «Предметом исследования являются параметры и характеристики оптического сигнала в оптическом волокне при наличии макроизгиба».

2. В третьем положении имеется стилистическая неточность (1-я строка, стр.8). Вместо фразы «... длины волны, распространяющейся ...», следует писать «...длины волны оптического излучения, распространяющегося ...».

3. На титульной странице рукописи диссертации указан 2023 год, хотя уже закачивается 2024.

4. Известно, что одним из методов повышения чувствительности и разрешения оптической рефлектометрии является дополнительное использование поляризационных измерений. К сожалению, в диссертации автор не упоминает об этом.

5. В разделе «СОДЕРЖАНИЕ» отсутствуют наименования приложений.

6. Наличие титульных листов выполненных НИР разделе «ПРИЛОЖЕНИЕ» считаю излишним.

7. На мой взгляд, с точки зрения оформления, следовало бы изменить компоновку материала диссертации. Во-первых, раздел 2.1 и 2.2

перенести в главу 1, что усилило бы обоснованность постановки научной задачи. Во-вторых, объединить главы 4 и 5 в одну, т.к. обе посвящены датчикам и устройствам на основе микроизгибов.

Приведенные в этом разделе замечания носят рекомендательный характер и не затрагивают основные положения и выводы диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа ЛУКАШИК Татьяны Михайловны является завершенной квалификационной научно-исследовательской работой, которая содержит новые научно обоснованные результаты, совокупность которых является существенным вкладом в развитие методов и средств контроля природной среды и соответствует требованиям пункта 20 положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь.

ЛУКАШИК Татьяна Михайловна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук за:

эмпирически установленные закономерности затухания мощности оптического сигнала в оптическом волокне при формировании макроизгиба и факторы такие как величина радиуса макроизгиба, длина дуги макроизгиба, длина волны оптического излучения, которые влияют на формирование потерь в оптическом волокне под внешним физическим воздействием и при возникновении макроизгиба;

аналитическую зависимость затухания мощности оптического излучения в оптическом волокне от массы груза, для разработанного волоконно-оптического датчика массы на основе макроизгиба;

методику определения количества оптоволоконных датчиков и минимального расстояния между двумя соседними волоконно-оптическими датчиками, основанную на регистрации затухания мощности оптического излучения, вносимого макроизгибами оптического волокна, позволяющую построить квазираспределенные системы охраны на основе волоконно-оптических датчиков, функционирующих в диапазоне длин волн от 1310 до 1625 нм.

Оппонент – Заслуженный специалист
Вооруженных Сил Республики Беларусь
ведущий научный сотрудник 2 группы
(автоматизированных систем управления)
научно-исследовательской лаборатории
факультета связи и автоматизированных
систем управления учреждения
образования «Военная академия
Республики Беларусь»

кандидат технических наук, доцент

05.12.2024



А.В. Хижняк