

ОТЗЫВ

Научного руководителя о диссертанте Михаиле Александровиче Таранове, выполнившим работу по теме «Волоконно-оптический низкокогерентный рэлеевский рефлектометр для распределенных измерений относительной деформации и температуры», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Таранов Михаил Александрович окончил Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана в 2010 году по специальности «Лазерная техника и лазерные технологии». С 2018 года по настоящее время он является соискателем в Институте радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН. Одновременно с 2018 года он работает во Фрязинском филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институте радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, в лаборатории № 278 «Радиофизических измерений» в должности инженера.

Кандидатская диссертация М.А. Таранова посвящена теоретическому и практическому исследованию метода низкокогерентной волоконной рэлеевской рефлектометрии для распределенного измерения деформации и температуры. Тема данной работы является актуальной, так как существующие в настоящее время системы распределенного мониторинга различных объектов инфраструктуры, таких как мосты, тоннели, дамбы, трубопроводы и др., зачастую не могут обеспечить растущие потребности в точности и динамическом диапазоне регистрации деформации и температуры. В своей работе М.А. Таранов теоретически и экспериментально обосновал, что волоконный низкокогерентный рэлеевский рефлектометр с перестраиваемой длиной волны зондирующего излучения, работающий на основе регистрации спектров рассеяния Рэлея, обладает характеристиками, по совокупности превосходящими характеристики наиболее распространенных в настоящее время рефлектометров, работающих на основе регистрации рассеяния Мандельштама-Бриллюэна. Практическим результатом работы М.А. Таранова является экспериментальный прототип низкокогерентного рэлеевского рефлектометра, измеряющий величину деформации и температуру в диапазоне величин, отвечающем требованиям практического применения для мониторинга крупных инженерных сооружений.

Работа, выполненная М.А. Тарановым представляет собой законченное исследование, в котором получены следующие основные результаты:

- 1) Произведено теоретическое описание статичных во времени неоднородностей мощности, наблюдаемых на рефлектограмме, при использовании источника излучения с низкой степенью когерентности. Обоснована интерференционная природа этих

неоднородностей, показана их связь со случайным распределением показателя преломления оптического волокна, получено выражение, описывающее их контраст.

2) Теоретически разработана и экспериментально продемонстрирована технология распределенных измерений деформации и температуры оптического волокна с помощью низкокогерентного рефлектометра с перестраиваемой длиной волны, на основе регистрации спектров рассеяния Рэлея.

3) Практически реализован метод снижения влияния нелинейных эффектов в оптическом волокне (прежде всего фазовой самомодуляции и четырехволнового смещения) на спектры рассеяния Рэлея и измерительные характеристики рефлектометра.

4) Произведено математическое моделирование реакции рефлектометра на неоднородное в пределах рассматриваемого рассеивающего участка воздействие. В результате дана интерпретация отклонения измеряемых рефлектометром параметров от значений, предсказанных теоретически.

5) Реализована гибридная схема низкокогерентного волоконного рефлектометра на основе регистрации спектров рассеяния Рэлея и рассеяния Рамана, позволяющая организовать распределенные измерения с разделением измеряемых параметров.

Основные результаты работы М.А. Таранова опубликованы в российских и зарубежных журналах, а также представлены на всероссийских конференциях «Оптическая рефлектометрия». М.А. Таранов является победителем 16-го конкурса работ молодых ученых имени Ивана Анисимкина, ИРЭ РАН в 2019 году.

В процессе работы над диссертацией М.А. Таранов проявил себя как трудолюбивый и целеустремленный специалист, обладающий глубокими теоретическими знаниями и владеющий навыками практического применения методов радиофизики. Работы М.А. Таранова имеют высокую научную и практическую значимость и могут являться основой для реализации распределенных датчиков деформации и температуры с высокими эксплуатационными характеристиками. Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а М.А. Таранов безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Научный руководитель

кандидат физико-математических наук,

Старший научный сотрудник лаборатории «Радиофизических измерений»

ФИРЭ РАН им. В.А. Котельникова

А.Э. Алексеев

