

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Талипова Анвара Айратовича

«Оптико-электронные полигармонические системы зондирования и определения характеристик контура усиления Мандельштама-Бриллюэна для измерения температуры и растяжения/сжатия в одномодовом оптическом волокне», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

В последнее время расширяется область применения распределенных датчиков с оптическим волокном в качестве чувствительного элемента. Примерами могут быть мониторинг напряжений в больших сооружениях, таких как здания, мосты и пр., наблюдение за профилем температуры в печах, системах управления производственными процессами, противопожарных системах и т.д. К преимуществам волоконно-оптических датчиков можно отнести легкость, малогабаритность, невосприимчивость к электромагнитной интерференции, высокую чувствительность, способность работать при высоких температурах. Перспективным направлением развития является применение эффекта вынужденного рассеяния Мандельштама-Бриллюэна, что позволило создать новый тип ВОД – распределенный бриллюэновский датчик. Точное определение характеристик контура усиления Мандельштама-Бриллюэна, как основных характеристик измерительного преобразования температуры и деформаций растяжения/сжатия в одномодовом оптическом волокне, является основной задачей при измерении параметров физических полей с помощью бриллюэновского распределенного ВОД. Поэтому работа Талипова А.А., направленная на улучшение метрологических и технико-экономических характеристик оптико-электронных систем зондирования и определения характеристик контура усиления Мандельштама-Бриллюэна в одномодовом оптическом волокне на основе применения в них полигармонических зондирующих излучений и определения характеристик по параметрам огибающих биений их частотных компонент, является актуальной.

Научная новизна и практическая ценность полученных результатов исследования не вызывают сомнений. Разработан способ двухчастотного зондирования контура усиления Мандельштама-Бриллюэна и определения его центральной частоты, характеризующийся повышенным в 3-6 раз отношением сигнал/шум измерений, исключением погрешностей, связанных с необходимостью поиска центральной частоты по максимуму усиления, и простотой предложенных процедур ее определения по амплитудным соотношениям огибающих биений двух частотных компонент. Разработан способ четырехчастотного зондирования контура усиления Мандельштама-Бриллюэна и определения его максимального усиления и ширины, характеризующийся высокой точностью измерений, исключением погрешностей, связанных с необходимостью его сканирования, а также простотой предложенных процедур определения максимального усиления и ширины по амплитудным соотношениям огибающих биений двух пар частотных компонент. Разработаны практические рекомендации по

проектированию оптико-электронных систем для зондирования и определения характеристик контура усиления Манделъштама-Бриллюэна в одномодовом оптическом волокне для распределенных измерений температурных и деформационных воздействий на него. Предложены дальнейшие пути развития исследований на основе способов двухчастотного сканирования и многочастотного зондирования контура усиления Манделъштама-Бриллюэна.

По материалам работы опубликовано 25 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых журналах по списку ВАК, 8 статей в зарубежных изданиях, входящих в базы цитирования Web of Science и Scopus. Основные результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на различных международных научно-технических конференциях. Результаты исследований использовались при выполнении НИР и НИОКР. Новизна и полезность технических решений подтверждены патентом на изобретение и двумя патентами на полезную модель РФ.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить:

1. На стр. 17 приведена только фотография экспериментальной установки для генерации ВРМБ, а структурная схема отсутствует.
2. Не указано какой именно метод формирования сигнала однополосной модуляции применяется при преобразования комплексного спектра КУМБ из оптической области в электрическую.

Отмеченные недостатки не влияют на ценность, практическую значимость и достоверность результатов исследования.

В целом диссертация Галипова А.А. является актуальной, завершенной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Рабочий адрес: 603950 г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

Рабочий телефон: (831)436-82-33

E-mail: raevsky@nntu.nnov.ru

Учёная степень, должность, звание, место работы

Подпись

Д.ф.-м.н., зав. кафедрой «Физика и техника оптической связи»,  
профессор, Нижегородский государственный  
технический университет  
им. Р.Е. Алексеева (НГТУ)

А.С. Раевский

Подпись заверяю:

Учёный секретарь Учёного совета НГТУ  
к.т.н., доцент



И.Н. Мерзляков