

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сахабутдинова Айрата Жавдатовича** «**Радиофотонные сенсорные системы на адресных волоконных брэгговских структурах и их применение для решения практических задач**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности «05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы (технические науки)».

В автореферате диссертации изложены новые подходы к вопросам построения и интеррогации оптоволоконных сенсорных систем, построенных на решетках Брэгга. Сам по себе подход адресных измерений не является новым, но вместе с тем, Автором была предложена ранее никем не исследованная идея формирования адресации, основанная на включении в структуру датчика двухчастотного отклика. Сахабутдинов А.Ж. разработал и предложил новый класс сенсорных систем, назвав их «радиофотонные сенсорные системы на адресных волоконных брэгговских структурах». Это и является главным и основным результатом работы. Сахабутдинов А.Ж. предложил новую теорию и технику применения адресных волоконных брэгговских структур, разработал принципы построения единого поля волоконно-оптических датчиков на их основе, разработал основы теории методики обработки измерительной информации для мало- и многосенсорных приложений, а также предложил методов контроля характеристик адресных брэгговских структур.

В автореферате убедительно показано, что применение предложенных систем позволяет решить, важную научно-техническую проблему, а именно повысить метрологические и технико-экономические характеристики, и расширить возможности применения радиофотонных сенсорных систем.

Предложенная автором диссертации теория и техника адресных радиофотонных измерений позволяют в режиме реального времени определять смещения центральных частот датчиков (и измеряемых физических полей) на основе обработки сигнала, принимаемого на фотоприемнике.

Автор предложил теоретический подход к формированию адресных волоконных брэгговских структур с инвариантным адресом, поставил и формализовал задачу управления параметрами адресной волоконной брэгговской структуры, сформулировал требования и правила записи таких структур. Дал теоретическое обоснование метрологических, технико-экономических и функциональных преимуществ использования адресных волоконных брэгговских структур в радиофотонных сенсорных системах.

Автором разработаны и предложены варианты оптико-электронных схем опроса массива датчиков, по различным топологиям, и даны требования к их элементной базе. Сформулированы критерии формирования адресных частот, отвечающие однозначности определения положения каждого датчика, требования к их характеристикам.

Автором провел количественные и качественные оценки на основе компьютерного и численного моделирования, верифицировал результаты

моделирования на натуральных экспериментах, привел опытные образцы измерительных систем. В работе развита теория полигармонических методов зондирования безадресных волоконных адресных структур, применяемых в радиофотонных сенсорных системах соответствующего класса. Предложен асимметричный по амплитуде трехчастотный метод зондирования. Показана возможность применимости метода зондирования к исследованию спектральных характеристик адресных брэгговских структур.

Результаты работы, реализованные в виде радиофотонных сенсорных систем, приборов и устройств, комплексированных волоконно-оптических датчиков, программных средств и практических рекомендаций по их проектированию использовались при выполнении госбюджетных НИР, государственного задания, а также в учебном процессе КНИТУ-КАИ, что подтверждается актами внедрения.

Содержание диссертационных исследований достаточно отражено в работах автора, в журналах, входящих в перечень ВАК и журналах, индексируемых Scopus/WOS. Кроме того, автором опубликована монография по теме диссертации, и получено 7 патентов РФ.

Вместе с тем, есть и замечания по работе:

1) Из автореферата не ясно различия в использовании адресных волоконных брэгговских структур на основе 2π -ВБР и 2λ -ВБР, а также не приведены расчеты по максимальному количеству одного и другого типов датчиков на одной центральной длине волны.

2) В автореферате не нашло отражение требование к величине разноса частот при трехчастотном асимметричном зондировании, а также механизм формирования и перестройке центральной частоты такого излучения.

Указанные недостатки не умаляют научной и практической значимости работы, которая, безусловно, заслуживает положительной оценки, ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

13.12.2018

Волынцев А.Б.

Волынцев Анатолий Борисович

Доктор физико-математических наук (специальность 01.04.07 – Физика твердого тела), профессор член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой физики твердого тела Пермского государственного национального исследовательского университета.

Адрес: 614990, Российская Федерация, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15

Тел. 8 (342) 2396-410Б 2396-383, e-mail: woland@psu.ru

Подпись Волынцева А.Б. удостоверяю

Женей секретарь



Е.В. Антонов