

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нургазизова Марата Ринатовича "Оптико-электронные системы измерения мгновенной частоты радиосигналов СВЧ-диапазона на основе амплитудно-фазового модуляционного преобразования оптической несущей", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы"

Исследования, выполненные Нургазизовым М.Р. в рамках диссертационной работы, направлены на повышение эффективности методов и средств измерения мгновенной частоты СВЧ-радиосигналов в оптическом диапазоне и посвящены решению актуальной задачи улучшения метрологических и технико-экономических характеристик оптико-электронной волоконно-оптической измерительной аппаратуры, в состав которой они входят.

Автором впервые предложены методы измерения мгновенной частоты с помощью симметричных амплитудно-фазовых преобразований оптической несущей в двух- и четырехчастотные излучения, разнесенные на величину измеряемой частоты, и их преобразования типа «частота-амплитуда» в симметричных брэгговских решетках с фазовым π -сдвигом или близких к ним. Дано их теоретическое обоснование, позволяющее определить основные характеристики измерительного преобразования и показывающее, что применение данных методов обеспечивает повышение в 2 раза диапазона измеряемых частот при заданной полосе пропускания решетки, повышения разрешающей способности измерений для частот нижней границы диапазона и повышения чувствительности измерений для частот верхней границы диапазона. Также автором показано, что построение оптико-электронной измерительной аппаратуры на указанных принципах обеспечивает снижение стоимости оборудования

по сравнению с существующими системами измерения мгновенной частоты с широкополосным прямым детектированием.

На базе полученных результатов разработано семейство оптико-электронных волоконно-оптических систем для измерения мгновенной частоты СВЧ-радиосигналов в диапазоне до 40 ГГц с погрешностью измерений $\pm 0,2$ ГГц, созданы экспериментальные стенды. Результаты экспериментов хорошо согласуются с данными теоретических расчетов. Реализация предложенных методов позволяет повысить эффективность систем указанного класса.

Среди предложенных решений особо следует выделить амплитудно-фазовый метод последовательного модуляционного преобразования оптической несущей, впервые примененный автором для измерения мгновенной частоты. По мнению рецензента, он может найти более широкое применение в системах радиофотоники, например, при сканирующей обработке множества радиосигналов или в измерениях физических полей.

Основное содержание диссертационных исследований достаточно полно отражено в печатных работах автора (16 публикаций, из которых 5 – публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК, 4 – в трудах, входящих в базы данных Scopus и WoS, 2 – патенты), а результаты диссертации обсуждались на международных научно-технических конференциях в России и за рубежом. Результаты диссертационной работы были использованы при выполнении ряда НИР, в том числе выполняемых в рамках ФЦП и госзаданий Минобрнауки РФ.

К сожалению, в экспериментальной части работы предложенные методы и разработанная аппаратура недостаточно исследованы в условиях реальных ситуаций с одновременным воздействием нескольких радиосигналов, нет сведений об их опытной эксплуатации.

Учитывая предыдущее мнение рецензента, рассматриваемые в 4-ой главе варианты развития исследований и применения его результатов следовало бы

расширить кругом применений в отличных от измерений частоты областях, например, в распределенных датчиках, что повысило бы значимость работы.

В целом представленная диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Нургазизов Марат Ринатович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – "Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы".

Доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой электроники,
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Воронежский государственный
университет» (394006, Россия,
г. Воронеж, Университетская площадь, 1,
E-mail: bobreshov@phys.vsu.ru,
тел. (473)2208-284)

А.М. Бобрешов

Доктор физико-математических наук,
доцент, доцент кафедры электроники,
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Воронежский государственный
университет» (394006, Россия,
г. Воронеж, Университетская площадь, 1,
E-mail: uskov@phys.vsu.ru,
тел. (473)2208-284)

Г.К. Усков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ВГУ»)	
Подпись	<u>А.М. Бобрешов</u> <u>Г.К. Усков</u>
заверяю	<u>Сибасиенко</u> должность
<u>Гусева И.Н. 04.02.2015</u> подпись, расшифровка подписи	

