

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Докторова Андрея Николаевича «Формирователи высокочастотных сигналов с использованием копий спектра сигнала цифровых вычислительных синтезаторов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертационная работа Докторова А.Н. посвящена решению проблемы повышения выходной частоты цифровых вычислительных синтезаторов за счет использования копий спектра выходного сигнала – образов основной частоты данных синтезаторов.

Актуальность работы определяется необходимостью непрерывного совершенствования технических параметров (в данном случае увеличения выходной частоты) формирователей сигналов, построенных на основе цифровых вычислительных синтезаторов. Данный тип синтезаторов широко используется во многих областях техники, но их применение ограничено в УВЧ и СВЧ диапазонах частот, так как максимальная выходная частота современных интегральных микросхем цифровых вычислительных синтезаторов (ЦВС) составляет 1500-1700 МГц.

Научная новизна работы состоит в том, что автором разработаны:

- алгоритм частотного планирования, позволяющий рассчитать варианты значений частот и параметры блоков структурной схемы формирователей сигналов при использовании копий спектра выходного сигнала цифровых вычислительных синтезаторов;
- математическая модель спектральной плотности мощности фазовых шумов цифровых вычислительных синтезаторов, использующих копии спектра выходного сигнала;
- получены результаты сравнительного математического моделирования и экспериментального измерения спектральной плотности мощности фазовых шумов, которые подтверждают возможность использования копий спектра выходного сигнала для увеличения выходной частоты формирователей сигналов.

Практическая значимость работы, заключается в уменьшении уровня фазовых шумов формирователей сигналов на 4-5 дБ при существенном уменьшении числа каскадов выходных умножителей частоты, что подтверждается методами математического моделирования и экспериментального исследования. На основе выполненных теоретических разработок автором создана программа для ЭВМ, позволяющая рассчитать параметры частотного планирования данных формирователей сигналов.

Достоинством работы является экспериментальное подтверждение возможности улучшения шумовых характеристик формирователей сигналов на основе ЦВС с использованием копий спектра.

В качестве замечаний следует отметить, что в автореферате нет экспериментальных результатов, подтверждающих неизменность уровней паразитных составляющих в используемых копиях спектра, и не указана область применения рассмотренных формирователей сигналов, в которой они имеют преимущества по сравнению с синтезаторами частот на основе колец ФАП, реализованных в интегральном исполнении той же фирмой «Analog Devices».

В заключение отмечу, что достоверность получения новых научных результатов диссертанта и их экспериментальной проверки сомнений не вызывает. Основные результаты работы опубликованы в печати, аprobированы на научно-технических конференциях, приоритет созданного программного обеспечения защищён свидетельством о государственной регистрации.

Судя по автореферату, диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую требованиям ВАК РФ, а ее автор, Докторов Андрей Николаевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Д.т.н., профессор, профессор кафедры Формирования и обработки радиосигналов (ФОРС) Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова (ИРЭ) Национального исследовательского университета «МЭИ»

Удалов Н.Н.

26 апреля 2018 года

Подпись руки профессора, доктора технических наук, профессора кафедры ФОРС федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», тел. +7 495 362-75-60, E-mail: universe@mpei.ac.ru) Николая Николаевича Удалова, подтверждаю



Н.Г. Савин