

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якименко Кирилла Александровича «Гибридные синтезаторы частот с низким уровнем фазовых шумов», представленной на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертационная работа Якименко К.А. посвящена разработке и исследованию гибридных синтезаторов частот с низким уровнем фазовых шумов.

Актуальность работы определяется необходимостью применения и совершенствования синтезаторов частот, используемых в качестве формирователей стабильных частот и сигналов различных устройств. Гибридные синтезаторы, построенные на основе цифровых вычислительных синтезаторов (ЦВС) и систем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), сочетают ключевые преимущества прямого цифрового и косвенного методов синтеза: малый шаг перестройки частоты и широкий диапазон выходных частот, недостижимые при отдельном применении ЦВС и ФАПЧ.

Не вызывает сомнений, что проблема улучшения шумовых характеристик гибридных синтезаторов представляет большой научный и практический интерес.

Авторский подход к исследованию шумовых свойств гибридных синтезаторов основан на разработке и применении математических моделей спектральной плотности фазовых шумов. Достоверность предложенных моделей подтверждается их апробацией при анализе уровня шумовых характеристик реальных устройств в результате натурных экспериментов (отклонение составило около 1-4 дБ в широком диапазоне отстроек от несущей частоты). Разработанные модели были использованы для анализа путей снижения уровня фазовых шумов. Автором предложено использовать для этого образцы основной частоты ЦВС. На основе данного решения была разработана схема гибридного синтезатора с пониженным уровнем фазовых шумов (защищенная патентом).

Положительным моментом работы является то, что предложенные Якименко К.А. математические модели находят эффективное применение для разработки гибкого алгоритмического и программного обеспечения, осуществляющего структурное проектирование синтезаторов частот, моделирование и сравнение их шумовых характеристик, а также оптимизацию параметров устройств для уменьшения уровня фазовых шумов.

Значимый практический результат, заключающийся в существенном уменьшении уровня фазовых шумов и (порядка 10-18 дБ по сравнению даже с лучшими современными

решениями), подтверждается методами аналитического расчета, математического моделирования и экспериментального исследования.

В качестве недостатков автореферата можно отметить следующие:

1. Не описаны особенности схемотехнической реализации используемых блоков (в частности, полосовых фильтров и смесителей), вызывающей существенные затруднения на частотах СВЧ диапазона.

2. Не конкретизируются особенности и преимущества разработанных программных средств перед известными программными продуктами, как специализированными для анализа характеристик синтезаторов частот (например, ADISimPLL), так и ориентированных на численное моделирование широкого класса устройств формирования радиосигналов (MATLAB Simulink и др.).

Заключение

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

Орлов Игорь Яковлевич
доктор технических наук, профессор.

Профессор кафедры радиотехники радиофизического
факультета Национального исследовательского Нижегородского
государственного университета им.Н.И.Лобачевского
603950 г.Нижний Новгород, пр-т.Гагарина 23.
8(831)462 32 92,orlov@rf.unn.ru

