

Отзыв

на автореферат диссертации Никитина Юрия Александровича «ТЕОРИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОАНАЛОГОВЫХ СИНТЕЗАТОРОВ ЧАСТОТЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Разработка все более сложной амплитудной и фазовой структуры сигналов современных систем радиосвязи обуславливает постоянное повышение требований к колебаниям синтезаторов частоты: к формирующим трактам мощных радиопередающих устройств (к возбудителям передатчиков), и к гетеродинным трактам радиоприемных устройств. Ужесточаются требования к точности установки частоты на выходе синтезаторов, к уменьшению времени переключения при смене формируемых частот, к непрерывности фазы при смене выходных частот, к минимизации внеполосных составляющих колебаний (шумовых и дискретных), формируемых на их выходе. Постоянно появляются новые структуры синтеза частот. Однако информация о новых структурах фрагментарна, не используется единый подход к рассмотрению работы цифроаналоговых синтезаторов частот различных типов, отсутствуют единые методики расчета спектров когерентных колебаний, формируемых цифроаналоговыми синтезаторами частоты. Эти локальные теории не связаны между собой ни единообразными подходами, ни едиными моделями, ни единым математическим аппаратом. Отсутствие единого подхода (единой методологии) к анализу и синтезу структур синтезаторов частот потенциально приводит к существенному снижению качества разрабатываемых синтезаторов и ухудшению их технико-экономических показателей.

Поэтому в настоящее время представляется актуальной постановка и решение научной проблемы разработка общей теории цифроаналогового синтеза частот с использованием конечных автоматов (КА), развитие методов описания КА и формируемых на их выходах когерентных колебаний во временной и в частотной областях.

Научной новизной обладают следующие научные результаты, полученные в диссертации:

1. Систематизация и обобщение теории цифроаналогового синтеза частот на основе теории оптимального и модифицированного КА (МКА), теории спектрального анализа колебаний при когерентном синтезе частот с помощью КА, теории линейного динамического управления временным положением импульсов в наносекундном диапазоне.
2. Теория спектрального анализа периодических колебаний на основе метода сложнопериодической решетчатой функции (СРФ) для анализа и расчета спектров периодических колебаний при когерентных преобразованиях частот с помощью КА на основе математической модели СРФ и аппарата теории чисел.

3. Теория модифицированного КА, разработка оптимального КА, дополненного цифроаналоговыми компонентами (ЦАП и УУЗ) с целью уменьшения ошибки воспроизведения огибающей формируемого колебания при многоуровневом синтезе частот и уменьшения временной ошибки формируемого потока импульсов при двухуровневом синтезе частот.
4. Теория линейного динамического управления временным положением импульсов в наносекундном диапазоне применительно к задачам широкополосного пассивного цифроаналогового синтеза частот.
5. Метод алгоритмической компенсации помех дробности для исключения на выходе синтезаторного кольца ИФАП низкочастотных помех, кратных частоте шага сетки.

Практическая ценность работы состоит в следующем:

1. Предложены новые структурные и схемотехнические решения прямочастотных и прямопериодных пассивных цифровых синтезаторов частоты, что расширяет возможности разработки эффективных структур синтеза частот и сигналов. Введение УУЗ в структуру МКА позволило дополнительно уменьшить уровень ДПСС на (38-52) дБ по сравнению с уровнем ДПСС на выходе исходного оптимального КА.
2. Получены выражения для расчета спектров колебаний на выходе цифровых и цифроаналоговых конечных автоматов, что позволяет сократить сроки их разработки, повысить качество и точность проектирования.
3. На основе сочетания методов управления временной задержкой и методов активного и пассивного цифрового синтеза разработаны структуры частотных и фазовых манипуляторов на основе оптимальных автоматов и умножающих колец ИФАП, что позволило совместить формирование мелкой сетки частот и телеграфных сигналов в одном устройстве и с пониженным уровнем внеполосного излучения.
4. Впервые предложены два варианта метода и структуры нониусного цифроаналогового преобразования информации, позволившие повысить точность и(или) скорость преобразования цифрового кода управления в выходной параметр: напряжение или ток.
5. Предложены новые структуры умножающих колец ИФАП с пониженным уровнем помех в ближней зоне отстроек, что позволяет существенно улучшить спектральный состав выходного колебания.

По теме диссертации опубликовано 221 работа, в том числе 2 монографии, 49 статей в ведущих рецензируемых научных журналах ВАК, 17 авторских свидетельств СССР, 4 патента РФ на изобретения, патент на полезную модель РФ и 2 патента США.

К числу недостатков диссертации, судя по автореферату, можно отнести следующее:

1. Недостаточно полный анализ достигнутых в настоящее время показателей эффективности и качества функционирования цифроаналоговых

синтезаторов частот и предъявляемых к ним требований, несоответствие которым определяет практическую цель исследований.

2. Не отмечена степень достижения поставленной цели диссертации в части повышения показателей эффективности и качества функционирования разработанных цифроаналоговых синтезаторов частот по сравнению с существующими.

3. Отсутствует раздел «Научная новизна результатов», обязательный по требованиям ГОСТа 7.0.11. -2011. Диссертация и автореферат.

4. Выводы в заключении не в полной мере соответствуют поставленным задачам во введении диссертации.

Указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов диссертации, которая является научно-квалификационной работой, где на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы разработки общей теории цифроаналоговых синтезаторов частот, имеющей важное хозяйственное значение для развития страны. Поэтому представленная диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям (п. 9 Положения о присуждении ученых степеней), а ее автор, Никитин Юрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.13. Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Профессор кафедры вычислительной математики и кибернетики Северо - Кавказского федерального университета, доктор технических наук (по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»), профессор, заслуженный работник высшей школы РФ

«_12_» октября 2026 г.  Пашинцев Владимир Петрович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

Почтовый адрес: 355009 г. Ставрополь, пр-т Кулакова, 2, корпус 9.

Телефон: (8652) 95-65-46; +7-918-741-33-16

E-mail: info@ncfu.ru , pashintsevp@mail.ru

Официальный сайт: www.ncfu.ru



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ:
начальник отдела по
работе с сотрудниками УКА

И.С. ГОРБАЧЕВ:


В.10.1016