

В Диссертационный совет
Д 24.2.281.01 Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Владимирский
государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая
Григорьевича Столетовых»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жизняковой Натальи Александровны
**«Математические модели быстродействующих цифро-аналоговых
преобразователей в специальных режимах работы для формирования
высокочастотных сигналов с малым уровнем фазовых шумов»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства
телевидения

Тематика диссертационной работы Жизняковой Н.А. посвящена решению актуальной научно-технической задачи, связанной с разработкой математических моделей быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей, функционирующих в специальных режимах, обеспечивающих формирование высокочастотных сигналов с низким уровнем фазовых шумов. Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями к характеристикам современных радиотехнических систем, систем связи, радиолокации и измерительной техники, где качество синтезируемых сигналов непосредственно определяет эффективность функционирования аппаратуры.

Автором проведен глубокий анализ существующих методов повышения выходной частоты быстродействующих ЦАП за счет использования образов основной частоты в высших зонах Найквиста. На основании выполненного анализа предложены математические модели известных специальных режимов работы ЦАП, а также разработаны два новых режима RFZ3 и RFZ4, обеспечивающие существенное увеличение амплитуды высокочастотных составляющих спектра. Представленные результаты отличаются научной новизной и обладают практической значимостью.

Особый интерес представляет разработка математических моделей шумовых характеристик быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей, позволяющих прогнозировать спектральную плотность

фазовых шумов при различных режимах работы. Предложенная автором модернизированная методика определения коэффициентов моделей позволяет получать адекватные результаты даже при ограниченном объеме исходных экспериментальных данных, что существенно расширяет возможности инженерного проектирования современных цифровых синтезаторов частоты.

Следует отметить разработанный алгоритм частотного планирования быстродействующих ЦАП, обеспечивающий выбор оптимального режима работы и параметров преобразователя по критерию минимального уровня фазовых шумов. Практическую ценность работы значительно повышает предложенная схема гибридного синтезатора частот, использование которой позволяет получить снижение уровня фазовых шумов до 29 дБ по сравнению с традиционными решениями на основе систем фазовой автоподстройки частоты.

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных методов математического моделирования, сопоставлением результатов моделирования с экспериментальными данными, а также внедрением разработанных моделей и алгоритмов в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, учебный процесс и результаты выполнения научных проектов.

По теме диссертации опубликовано достаточное количество научных работ, включая статьи в рецензируемых изданиях, индексируемых в международных базах данных, получены патент на полезную модель и свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, что подтверждает апробацию и востребованность результатов исследования.

Основные положения, выносимые на защиту, являются научно обоснованными, результаты исследования отличаются новизной, имеют теоретическую и практическую значимость и представляют интерес для специалистов в области цифрового синтеза сигналов, радиотехнических систем и высокочастотной электроники.

Замечания по автореферату

1. В автореферате основное внимание уделено математическому моделированию и результатам компьютерного моделирования специальных режимов работы быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей. Вместе с тем было бы полезно более подробно представить результаты экспериментальной проверки предложенных моделей на аппаратной реализации, включая количественную оценку совпадения расчетных и измеренных характеристик для различных типов современных ЦАП.

2. Предложенный алгоритм частотного планирования ориентирован преимущественно на минимизацию уровня фазовых шумов. Представляет

интерес расширение алгоритма с учетом дополнительных инженерных критериев, таких как энергопотребление, динамический диапазон, уровень паразитных составляющих спектра, требования к аналоговому выходному тракту и вычислительная сложность реализации.

В целом диссертационная работа Жизняковой Натальи Александровны **«Математические модели быстродействующих цифро-аналоговых преобразователей в специальных режимах работы для формирования высокочастотных сигналов с малым уровнем фазовых шумов»** представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научно-техническая задача, имеющая существенное значение для развития современной радиотехники. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени **кандидата технических наук** по специальности **2.2.13 – Радиотехника**, в том числе системы и устройства телевидения.

Отзыв составил:

кандидат технических наук,

заместитель начальника отдела ТО 01

АО «Научно-производственное объединение дальней радиолокации имени академика А.Л. Минца»

e-mail: aperlov@npodr.ru, тел. 89153351914

Перлов Анатолий Юрьевич

« 06 » 07 2026 г.

Подпись Перлова А.Ю. заверяю.

Доктор технических наук,

Ученый секретарь – заместитель начальника управления

АО «Научно-производственное объединение дальней радиолокации имени академика А.Л. Минца»



Буханец Дмитрий Иванович

« 06 » 07 2026 г.

АО «Научно-производственное объединение дальней радиолокации имени академика А.Л. Минца».

Россия, 127083, Москва, 8 Марта ул, дом № 10, строение 1

e-mail: inbox@npodr.ru