

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Грошкова Игоря Дмитриевича
«Формирователи когерентных радиосигналов с низким уровнем фазовых шумов на основе высокоскоростных цифро-аналоговых преобразователей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»

Актуальность темы диссертации

Развитие современных многоканальных когерентных радиосистем требует создания эффективных формирователей стабильных радиосигналов. Наиболее перспективным подходом является применение высокоскоростных цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП), работающих в специальных режимах с расширением спектра. Решение этой задачи напрямую связано с необходимостью точного расчёта параметров и детального моделирования шумовых характеристик проектируемых устройств для выбора их оптимальной архитектуры. Диссертация посвящена развитию научно-методического аппарата в этой области, что является ключевым фактором, позволяющим создавать конкурентоспособные радиотехнические комплексы нового поколения, отвечающие требованиям по стабильности и помехоустойчивости.

Научная новизна работы

- Разработана методика расчёта и проектирования формирователей когерентных радиосигналов на основе высокоскоростных ЦАП, использующих спектральные составляющие в высших зонах Найквиста для повышения частоты.
- Разработаны математические модели спектральной плотности мощности фазовых шумов формирователей сигналов, учитывающие влияние специальных режимов работы высокоскоростных ЦАП.
- Предложена структура цифрового формирователя фазоманипулированных сигналов, позволяющая повысить его быстродействие и сократить необходимый объем блоков памяти в два раза.

Теоретическая и практическая значимость работы

Предложена схема формирователя сигналов на основе высокоскоростного ЦАП в специальном режиме работы, позволяющая генерировать сложно модулированные, когерентные радиосигналы S-диапазона частот с уровнем спектральной плотности мощности фазовых шумов не более минус 120 дБ/Гц на отстройке 1 кГц от несущей частоты.

На основе разработанного алгоритма частотного планирования и методики проектирования создан программный продукт, предназначенный для сравнительного анализа и выбора оптимальной архитектуры формирователей на базе высокоскоростных ЦАП.

Разработаны математические модели, позволяющие оценивать шумовые характеристики формирователей с учётом влияния их специальных режимов работы.

Предложена структура цифрового формирователя ФМ-сигналов с комбинированием данных, что вдвое сокращает требуемый объем памяти и повышает быстродействие устройства.

Достоверность результатов

Достоверность научной новизны диссертационной работы подтверждается результатами натурных испытаний и актом внедрения, а также апробацией на международных и всероссийских научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 16 работ, получено 2 патента на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Замечания

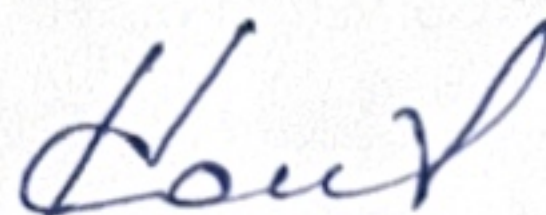
– В тексте автореферата не приводятся значения коэффициентов, определяющих уровень различных типов шумов ЦАП ($k_{1.1}$, $k_{3.1}$, $k_{4.1}$), их следовало бы указать.

– Не представлены конкретные модели ЦАП, для которых проводился анализ вариантов построения формирователей сигналов и математическое моделирование спектральной плотности мощности фазовых шумов.

Заключение

В соответствии с вышесказанным считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, отвечающую требованиям ВАК, а ее автор, Грошков Игорь Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Заведующий кафедрой
радиотехнических систем РГРТУ,
доктор технических наук профессор



В.И. Кошелев

06.07.2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина» (ФГБОУ ВО «РГРТУ»)

390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1

Тел. (4912) 72-03-59, (каф. РТС); e-mail: koshelev.v.i@rsreu.ru.

Подпись профессора Кошелева В.И. заверяю

Врио Ученого секретаря учёного совета



/ А.Ю. Карпунин /