

ОТЗЫВ

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

В настоящее время в приемо-передающих устройствах всё более широкое применение находят устройства генерирования колебаний, позволяющие обеспечить низкий уровень фазовых шумов выходного сигнала. Одним из вариантов снижения фазовых шумов является использование гибридных синтезаторов частот. Гибридные синтезаторы частот широко используются в современных радиосистемах, а уровень фазовых шумов гибридных синтезаторов сравним с уровнем фазовых шумов системы ФАПЧ. Таким образом, задача снижения уровня фазовых шумов гибридных синтезаторов частот является **актуальной**.

Основной **целью** диссертационной работы Якименко К.А. является снижение уровня фазовых шумов гибридных синтезаторов частот на основе ФАПЧ и цифровых вычислительных синтезаторов. Для достижения поставленной цели автор разработал и экспериментально подтвердил математические модели спектральной плотности мощности фазовых шумов гибридных синтезаторов частот, предложил схемы гибридных синтезаторов с пониженным уровнем фазовых шумов, разработал и экспериментально подтвердил математические модели спектральной плотности мощности фазовых шумов предложенных гибридных синтезаторов, разработал алгоритмы их частотного планирования.

Теоретически значимыми результатами работы является методика математического моделирования спектральной плотности мощности фазовых шумов гибридных синтезаторов частот, достоверность которой подтверждена натурными экспериментами, а также теоретическое и экспериментальное обоснование применения копий спектра (образов) основной частоты цифровых вычислительных синтезаторов в гибридных синтезаторах для снижения их уровня фазовых шумов. **Практическую ценность** имеет объединенный комплекс программ для частотного планирования гибридных синтезаторов частот на основе ФАПЧ и цифровых вычислительных синтезаторов, моделирования, сравнения и исследования их шумовых характеристик, а также предложенная схема гетеродина, обеспечивающего малый шаг перестройки частоты (доли герца), широкий диапазон выходных частот (до 10 октав) и низкий уровень фазовых шумов

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на Всероссийских и международных научных конференциях, опубликованы в 30 печатных работах, в том числе в изданиях из перечня ВАК и Scopus. Имеется патент на полезную модель и свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Результаты работы внедрены в исследования по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, в учебный процесс МИВлГУ, в исследования по грантам гранта РФФИ и Владимирской области, в которых автор является руководителем.

В качестве **замечаний** по представленному автореферату можно отметить следующие.

1. На стр. 12 предлагается увеличить частоту цифрового вычислительного синтезатора (ЦВС), входящего в состав гибридного синтезатора частоты с ФАПЧ, до «значения, соизмеримого с выходной частотой гибридного синтезатора». В таком случае необходимо дополнительно обосновать необходимость применения гибридного синтезатора, если можно получить требуемую частоту непосредственно от ЦВС.

2. На рисунке 4 представлена схема разработанного автором гибридного синтезатора частоты, в которой не ясно назначение делителя частоты ДЧЗ. Требуется пояснить преимущества, достигаемые за счет введения этого делителя частоты, а также ответить на вопрос, не является ли блок ДЧЗ причиной дополнительного ухудшения спектральной чистоты формируемого колебания.

3. На странице 14 автореферата в пункте 1 «алгоритма частотного планирования» гибридного синтезатора частоты предлагается задать исходные значения опорной частоты и частоты сравнения синтезатора, но не упоминается о том, есть ли какие-то критерии выбора этих частот, который сам по себе достаточно важен и может повлиять на параметры синтезатора.

Отмеченные замечания не оказывают влияние на положительное впечатление от работы.

Представленная работа является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне, в полной мере удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Якименко Кирилл Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Паршин Юрий Николаевич, доктор технических наук, профессор.

300005, ул. Гагарина, д. 59/1, Рязань, Россия.

Тел. +7(4912)460348, parshin.y.n@rsreu.ru

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет», «РГРТУ».

Заведующий

кафедрой радиотехнических устройств

Ю.Н. Паршин

Васильев Евгений Викторович, кандидат технических наук, доцент.

300005, ул. Гагарина, д. 59/1, Рязань, Россия.

Тел. +7(4912)460348, ua3smm@mail.ru

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет», «РГРТУ».

Доцент

кафедры радиотехнических устройств

Е.В. Васильев

Подписи Паршина Ю.Н. и Васильева Е.В. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета РГРТУ,

к.т.н., доцент

10 мая 2018 года



В.Н. Пржегорлинский