

## ОТЗЫВ

научного руководителя  
на диссертационную работу Доктора Андрея Николаевича  
«Формирователи высокочастотных сигналов с использованием копий  
спектра сигнала цифровых вычислительных синтезаторов»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и  
устройства телевидения»

Доктор Андрей Николаевич в 2012 году с отличием окончил Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 «Радиотехника». Во время обучения удостоен стипендий Президента РФ и Ученого совета МИ ВлГУ за успехи в научной работе. В 2014 году с отличием окончил Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» по направлению подготовки магистратуры 11.04.01 «Радиотехника».

В настоящее время обучается в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

За время работы над диссертацией Доктор А. Н. показал себя высококвалифицированным специалистом в области современных методов синтеза высокостабильных сигналов, способным самостоятельно четко определять и формулировать цели и задачи исследования, умением анализировать полученные научные результаты.

Диссертационная работа Доктора А. Н. посвящена актуальной проблеме повышения выходной частоты формирователей когерентных сигналов на основе цифровых вычислительных синтезаторов. Необходимость решения данной научно-технической задачи обусловлена тем, что имеющиеся методы повышения выходной частоты, такие, как разработка новых цифровых вычислительных синтезаторов с большей тактовой частотой, использование транзисторных умножителей частоты,



преобразование частоты вверх и умножение частоты с помощью системы ФАПЧ недостаточно эффективны, сложны в реализации, ухудшают шумовые характеристики получаемых сигналов. В работе подробно исследуется метод, основанный на использовании копий спектра основной частоты ЦВС.

Автором предложена обобщенная структурная схема формирователя высокочастотных сигналов с использованием такого подхода, предложен алгоритм частотного планирования формирователей когерентных сигналов, который позволяет рассчитать варианты комбинаций параметров синтезатора (частотного плана) с учетом условия фильтрации копий спектра основной частоты выходного сигнала цифровых вычислительных синтезаторов.

Докторовым А.Н. разработана математическая модель спектральной плотности мощности фазовых шумов цифровых вычислительных синтезаторов для частот копий спектра, учитывающая зависимость их амплитуд от частоты. Данная модель хорошо подходит для теоретической оценки шумовых характеристик разрабатываемых формирователей сигналов.

В диссертации приведены результаты теоретического и экспериментального исследования формирователей высокочастотных сигналов, использующих копии спектра и передискретизацию выходного сигнала цифровых вычислительных синтезаторов, которые свидетельствуют о возможности снижения количества каскадов выходного умножителя частоты и показывают возможность улучшения шумовых характеристик устройств на 4-5 дБ.

Вместе с тем работа имеет четкую практическую направленность. Показана возможность практического применения исследуемых в диссертации формирователей когерентных высокочастотных сигналов в составе различных радиосистем с детальным расчетом и анализом основных характеристик.

Содержание диссертации соответствует специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК РФ. Основные результаты опубликованы в 27 публикациях, в том числе 7 статей в изданиях,



входящих в перечень ВАК, и 3 публикации, индексируемые в международной реферативной базе Scopus. Материалы диссертации в достаточной мере апробированы на международных и Всероссийских научно-технических конференциях. Имеется свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Результаты работы использованы в НИОКР на АО «Муромский завод радиоизмерительных приборов», в учебном процессе кафедры радиотехники Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» и при выполнении исследований по гранту РФФИ.

По научной новизне, объему выполненных работ и значимости полученных результатов диссертация соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор диссертации - Докторов Андрей Николаевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Научный руководитель  
заведующий кафедрой радиотехники,  
доктор технических наук, профессор

Ромашов

Владимир Викторович

06.03.18



Подпись д. т. н., профессора В. В. Ромашова удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого Совета Муромского института (филиала)  
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

О. Н. Полулях

