

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 219.001.04 НА
БАЗЕ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ СВЯЗИ И
ИНФОРМАТИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____,

Решение диссертационного совета от 13 декабря 2018 года, протокол №46 о присуждении Митрофанову Александру Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Синхронизация неизохронных автогенераторов» по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения принята к защите 10 октября 2018, протокол №40 диссертационным советом Д 219.001.04 на базе ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Московский технический университет связи и информатики". (МТУСИ), Федеральное агентство связи, 111024, г. Москва, ул. Авиамоторная 8а, Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 марта 2016 г. №244/нк.

Соискатель Митрофанов Александр Александрович, 1991 года рождения, в 2014 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» (НИУ «МЭИ») с присвоением степени магистра по направлению «Радиотехника».

В 2018 году соискатель окончил очную аспирантуру НИУ «МЭИ», по научной специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Работает заместителем начальника отдела фильтров в ООО «Радиокомп».

Диссертация выполнена на кафедре формирования и обработки радиосигналов НИУ «МЭИ».

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Удалов Николай Николаевич, профессор кафедры формирования и обработки радиосигналов НИУ «МЭИ».

Официальные оппоненты:

1. Устинов Алексей Борисович – доктор физико-математических наук, доцент кафедры физической электроники и технологии, ведущий научный сотрудник ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», г. Санкт-Петербург;

2. Звездин Константин Анатольевич – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН», г. Москва

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном ведущим научным сотрудником д. ф.-м. н. Вилковым Е. А., д. ф.-м. н. Шавровым В. Г. и к. ф.-м.н. Котовым В.А., утвержденном директором ФГБУН ИРЭ им. В.А. Котельникова д.ф.-м.н, член-корреспондентом РАН Никитовым С.А. указала, что диссертационная работа А.А. Митрофанова является законченным научно-квалификационным исследованием. Все полученные результаты являются новыми и актуальными. Автором внесен определяющий вклад в решение поставленных

задач. В диссертации не использован заимствованный материал без ссылок на источник заимствования. Работа написана автором самостоятельно, технически грамотным языком. Диссертация соответствует специальности 05.12.04 - Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Соискатель имеет 30 опубликованных работ по теме диссертации, из них 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Объем работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК - 3 п.л.

Основные публикации:

1) Mitrofanov, A.A. Phase Locked Loop of the Spin-Torque Nanooscillator / A.A. Mitrofanov, A.R. Safin, N.N. Udalov // Technical Physics Letters. – 2014. – Vol.40. – №7. (Митрофанов, А.А. Система фазовой синхронизации спин-трансферного наноосциллятора / А.А. Митрофанов, А.Р. Сафин, Н.Н. Удалов // Письма в ЖТФ. – 2014. – Т. 40. – Вып. 13. –С.66-72.) (0.7 п.л.) WoS, Scopus. DOI: 10.1134/S1063785014070074. Личный вклад Митрофанова А.А. составляет 80%.

2) Mitrofanov, A.A. Amplitude and phase noises of a spin-transfer nanooscillator synchronized by a phase-lock loop / A.A. Mitrofanov, A.R. Safin, N.N. Udalov // Technical Physics Letters. – 2015. – Vol.41. – №8. (Митрофанов, А.А. Амплитудные и фазовые шумы спин-трансферного наноосциллятора, синхронизированного системой фазовой автоподстройки частоты / А.А. Митрофанов, А.Р. Сафин, Н.Н. Удалов // Письма в ЖТФ. – 2015. – Т. 41. – Вып.16. – С.29-35.) (0.7 п.л.) WoS, Scopus. DOI: 10.1134/S1063785015080271. Личный вклад Митрофанова А.А. составляет 80%.

3) Митрофанов, А.А. Синхронизация спин-трансферных наноосцилляторов / А.А. Митрофанов, А.Р. Сафин, Н.Н. Удалов, М.В. Капранов // Вестник МЭИ. – 2015. –№1. –С.96-100. (0.5 п.л.) Личный вклад Митрофанова А.А. составляет 70%.

4) Митрофанов, А.А. Полоса захвата системы фазовой автоподстройки частоты спин-трансферного наноосциллятора / А.А.

Митрофанов, А.Р. Сафин, Н.Н. Удалов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. – Том. 9. – №3. – С. 28-31. (0.3 п.л.) Личный вклад Митрофанова А.А. составляет 80%.

5) Mitrofanov, A.A. Theory of spin torque nano-oscillator-based phase-locked loop (Теория фазовой автоподстройки частоты спин-трансферного наноосциллятора) / A.A. Mitrofanov, A.R. Safin, N.N. Udalov, M.V. Kapranov // Journal of applied physics. – 2017. – Vol.122,123903. (0.8 п.л.) WoS, Scopus. DOI: 10.1063/1.5004117. Личный вклад Митрофанова А.А. составляет 70%.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили 9 положительных отзывов: от Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, ООО «Т-Хелпер связь», ООО «Хайтера», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Рязанский государственный радиотехнический университет", федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет», банка «ВБРР» (АО), ООО «Топкон Позиционинг Системс».

Были сделаны следующие замечания:

1. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации, но имеются замечания по компоновке объема: общая характеристика работы

изложена на 19 (!) страницах, список литературы – на 4, а содержание 5 глав работы – только на 8 страницах Это затрудняет восприятие результатов, например рис.8 стр.20 автореферата.

2. Разночтения и вольности в терминологии: так в формуле (1) стр.14 ε – это коэффициент усиления сигнала ошибки в цепи обратной связи схемы (ФАПЧ), а на рис.2 стр.15 ε – параметр фазовой синхронизации.

3. Неудачные стилистические обороты. В пункте 1 научной новизны (стр.8, строка 4 сверху) непонятная фраза «... особенность которых является перестройка по частоте за счет несинхронных» (?).

4. Нет информации о том, проводился ли экспериментальный опыт непосредственно по синхронизации СТНО, приводятся только результаты эксперимента на основе автогенератора на керамическом резонаторе с частотой 400 МГц.

5. При использовании ФАПЧ с СТНО не рассматривается построение синтезаторов на их основе.

6. В заключении описывается выполненный фронт работ, однако упущено описание вклада полученных результатов для достижения сверхзадачи – создание стабильного конкурентоспособного автогенератора на СТНО.

7. Недостаточно полно для понимания описан проведенный эксперимент по уменьшению фазовых шумов в неизохронном автогенераторе (рисунок 8).

8. Не показаны перспективы использования полученных результатов в будущих научных работах по созданию автогенераторов на СТНО.

9. Какие выходные мощности предполагается получить от исследуемого автогенератора.

10. Как связаны выходная мощность и уровень фазовых шумов рассматриваемых автогенераторов?

11. Какими средствами предполагается обеспечивать стабильность частоты генерации порядка десятков гигагерц?

12. Автор среди неизохронных автогенераторов выделил СТНО как перспективные устройства этого класса, исследовал и промоделировал их. Однако в автореферате нет сравнительной информации по фазовым шумам СТНО и известных и широко применяемых изохронных генераторов.

13. Рисунок 8 в автореферате не удается прочитать.

14. В описании 5 главы приведены результаты натурального эксперимента на рисунке 8. К сожалению, на рисунке не приведена легенда графиков по этой причине трудно подтвердить выводы А.А. Митрофанова.

15. В автореферате не указана адекватность разработанных автором моделей.

16. В заключении не приведены количественные оценки улучшения шумовых свойств неизохронных автогенераторов, так же отсутствуют упомянутые в заключении количественные оценки влияния параметров генераторов на свойства синхронизированных автогенераторов, что можно было также привести в практической значимости работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, наличием значительного количество публикаций, соответствующих теме диссертационного исследования, что является подтверждением их компетентности в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана методика расчета динамических и шумовых характеристик синхронизированных неизохронных автогенераторов, которая позволит создать наноразмерные устройства генерирования и формирования сигналов в сверх и крайне высоких диапазонах частот.

Предложены математические модели неизохронного автогенератора в системах синхронизации ВГВ и цепью ФАПЧ с учетом влияния теплового

белого гауссовского шума, особенностью которых является перестройка по частоте за счет неизохронности.

Доказано, что в бесфильтровой системе ФАПЧ неизохронного автогенератора на основе модели Славина-Тиберкевича наблюдается эффект полосы захвата, что отличает эту систему от изохронных систем ФАПЧ, где полоса захвата существует только в системах с фильтром в цепи управления.

Введены методики расчета, моделирования и проектирования неизохронных автогенераторов на современной компонентной базе.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что разработанные методы теории синхронизированных неизохронных автогенераторов позволяют описывать динамические и шумовые свойства широкого класса устройств, независимо от их физической природы.

Практическая значимость работы состоит в том, что разработанные прикладные методы анализа процессов и шумовых характеристик в синхронизированных неизохронных автогенераторах позволяют создать стабильные миниатюрные перестраиваемые автогенераторы. Новые технические решения отражены в заявке на изобретение № 2018118058 от 16.05.2018.

Личный вклад. Все результаты, сформулированные в положениях, выносимых на защиту, получены соискателем лично.

Достоверность результатов проведённых исследований обеспечивается использованием классических и современных методов теоретической физики и теории нелинейных колебаний, методами численного моделирования и экспериментально.

В диссертации содержится решение научной задачи – разработки прикладных методов анализа процессов и шумовых характеристик в синхронизированных неизохронных автогенераторах, с целью создания стабильных миниатюрных перестраиваемых автогенераторов, имеющей существенное значение для развития радиотехники.

На заседании 13 декабря 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Митрофанову Александру Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета



Артем Сергеевич Аджемов

Ученый секретарь
диссертационного совета



Максим Валерьевич Терешонок

Заключение совета составлено 13 декабря 2018 г.