

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»,
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 7 декабря 2017 г. №27

О присуждении Душину Сергею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методов повышения эффективности корреляционного принципа компенсационного подавления экосигналов» по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций принята к защите 05.10.2017, протокол № 22, диссертационным советом Д 219.001.04, созданным на базе ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), Федеральное агентство связи, 111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а, приказ о создании совета - № 244/нк от 03.03.2016.

Соискатель Душин Сергей Викторович, 1986 года рождения, в 2008 году окончил ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» с присвоением квалификации «Инженер» по специальности «Многоканальные телекоммуникационные системы». В 2016-2017 годах для подготовки диссертации был прикреплен в качестве экстерна к аспирантуре ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики». Удостоверение о сдаче

кандидатских экзаменов получил в 2016 году в МТУСИ. Работает в должности инженера-программиста в АО «ГК Натекс».

Диссертация выполнена на кафедре «Многоканальные телекоммуникационные системы» ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики», ведомственная принадлежность – Федеральное агентство связи.

Научный руководитель – Шаврин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, доцент, и.о. декана факультета «Сети и системы связи» МТУСИ.

Официальные оппоненты:

1. Абрамов Сергей Степанович – доктор технических наук, доцент, декан факультета Мобильной радиосвязи и мультимедиа (МРМ), профессор кафедры радиотехнических устройств (РТУ) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ),

2. Самойлов Александр Георгиевич – доктор технических наук, профессор, заместитель директора Института информационных технологий и радиоэлектроники ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук» (ИПУ РАН), г. Москва – в своем положительном заключении, рассмотренном и одобренном на расширенном семинаре лабораторий № 17, 21, 69 ИПУ РАН (протокол №17-03 от 9 ноября 2017г.), подписанном заведующим лабораторией №17 автоматизированных систем массового обслуживания и обработки сигналов ИПУ РАН, д.т.н. Фархадовым М.П. и утвержденном заместителем директора по научной работе, д.ф.-м.н.,

профессором РАН Губко М.В., указала, что работа Душина С.В. является законченной научно-квалификационной работой, которая отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, из них в рецензируемых периодических научных изданиях, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки РФ, 7 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Душин, С.В. Повышение помехоустойчивости взаимокорреляционного алгоритма подавления эхосигнала / С.В. Душин, С.С. Шаврин // Вестник связи. – 2013. – №11. – С. 45-48.

2. Душин, С.В. Устранение негативного влияния пауз на работу устройств компенсации эха / С.В. Душин, С.С. Шаврин // Вестник связи. – 2013. – №4. – С. 32-35.

3. Душин, С.В. Исследование возможности снижения влияния автокорреляционных связей в активном сигнале на динамику адаптации взаимокорреляционного алгоритма / С.В. Душин // Проектирование и технология электронных средств. – 2013. – № 2. – С. 9-12.

4. Душин, С.В. Сходимость корреляционного алгоритма адаптации / С.В. Душин, С.С. Шаврин // Вестник связи. – 2013. – №1. – С.24-26.

5. Душин, С.В. Исследование причин снижения эффективности базовых алгоритмов компенсации эха / С.В. Душин, С.С. Шаврин // Вестник связи. – 2012. – №7. – С. 18-21.

6. Душин, С.В. Влияние параметрических изменений эхотракта на работу взаимокорреляционного эхокомпенсатора / С.В. Душин, С.С. Шаврин // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт – 2011. – №8. – С. 47-49.

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

На диссертацию и автореферат поступили 8 отзывов от следующих организаций: ФГБОУ ВО «Башкирский физико–технический институт»,

ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им Н.Э. Баумана», ФГУП «НИИМА «Прогресс», ФГУП «ГосНИИ авиационных систем», АО «НИИ «Кулон», ФГУП «Научно-исследовательский институт радио», ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт связи», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» (СибГУТИ). Все отзывы положительные.

Замечания, полученные в отзывах, представлены в следующем обобщенном виде: 1) В качестве замечания можно отметить недостаточно подробное освещение в автореферате вопроса о механизме формирования и характеристиках виртуального остаточного эхосигнала, использованного для адаптации корреляционного алгоритма; 2) Вычислительная сложность разработанных алгоритмов представлена в виде итогового количества необходимых арифметических операций, что не позволяет произвести её декомпозицию. Более наглядным и информативным способом является представление вычислительных затрат для каждой операции в отдельности; 3) На рисунке 3 изображен, но не подписан тракт формирования эхосигнала; 4) На графике 6 одна из двух представленных кривых имеет легенду МКВС_N64, хотя из контекста и приведенного текста понятно, что правильное название кривой МКВС_M64, поскольку, очевидно, что речь идет о расчете функции взаимной корреляции по 64 отсчетам (обозначается в автореферате как M); 5) В автореферате используется показатель ERLE, который приводится как эквивалент термина "вносимое затухание". Несмотря на понятную смысловую нагрузку этого показателя, требуется раскрыть аббревиатуру; 6) Из текста автореферата следует, что аппроксимация автокорреляционной матрицы, проведенная при разработке алгоритмов, снижает скорость и стабильность сходимости алгоритмов. При этом в автореферате не представлены выражения, по которым можно оценить степень влияния этой аппроксимации, которая, очевидно, зависит от свойств сигнала; 7) В качестве недостатка работы следует отметить отсутствие критерия выбора порога в методе повышения помехоустойчивости; 8) Из автореферата не ясно при каких условиях и в

какой среде производилась оценка характеристик разработанного алгоритма (Глава 5); 9) Не отражены рекомендации по выбору задержек эхосигнала, активного сигнала и сигнала с выхода детектора активного сигнала для снижения влияния пауз в активном сигнале; 10) Следует отметить довольно низкую интенсивность публикаций результатов исследования в период 2015 - 2016 годов. При этом нужно отметить, что автор имеет публикации за 2017 год, а основные результаты исследования опубликованы в журналах из перечня ВАК; 10) Отсутствует формулировка требований к свойствам служебного сигнала, упомянутого в выражении 4 нас стр. 4 автореферата; 11) Желательно было бы привести сравнение предложенного метода компенсации эха с аналогами, используемыми в оборудовании современных зарубежных систем связи.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим образом:

1. Доктор технических наук, профессор С.С. Абрамов является крупным специалистом в области компенсации эхосигналов, многие его работы посвящены разработке и исследованию алгоритмов и методов инвариантной эхокомпенсации, а также их применению в задачах компенсации эхосигналов в телекоммуникациях. В сфере научных интересов С.С. Абрамова также входит теория оптимального оценивания и автоматического управления, лежащие в основе диссертационного исследования С.В. Душина.

2. Доктор технических наук, профессор А.Г. Самойлов является крупным специалистом в области помехоустойчивого кодирования и теории массового обслуживания. В сфере научных интересов А.Г. Самойлова также находятся вопросы развития и применения теории адаптивной фильтрации в задачах адаптивного управления генераторами сигналов и согласованными нагрузками электронных устройств, которая непосредственно перекликается с темой диссертационного исследования С.В. Душина.

3. ФГБУН Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН известен своими научными исследованиями и работами в области теории

автоматического управления, теории массового обслуживания и адаптивной фильтрации. В частности, исследования, затрагивающие вопросы адаптивных систем, ведут лаборатории: №17 «Автоматизированных систем массового обслуживания и обработки сигналов», Лаборатория № 21 «Статистического анализа и математических методов обработки информации в системах управления», Лаборатория № 69 «Управления сетевыми исследованиями».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый алгоритм адаптации устройств компенсации эхосигналов, получивший в работе название «минимальная корреляция виртуальных сигналов» (МКВС). Данный алгоритм обладает высокой помехоустойчивостью, свойственной корреляционному алгоритму, и высокой скоростью сходимости. По скорости сходимости предложенный алгоритм превосходит нормализованный метод наименьших средних квадратов (НМНСК) и корреляционный алгоритм, тогда как его помехоустойчивость остается на уровне корреляционного алгоритма;

показана математическая связь алгоритмов, реализующих корреляционный принцип адаптации, с уравнением Винера-Хопфа;

предложен метод снижения вычислительной сложности МКВС, основанный на быстром алгоритме вычисления произведения матрицы Тёплица на вектор;

разработан метод снижения влияния пауз в активном сигнале на динамику адаптации корреляционного алгоритма и МКВС. Исследование предложенного метода в приложении к МКВС показали его высокую эффективность; в случае его применения эхокомпенсатор не чувствителен к паузам в активном сигнале даже при максимально возможных скоростях адаптации;

предложен метод повышения помехоустойчивости корреляционного алгоритма и МКВС. Исследование метода в приложении к МКВС показали,

что его применение обеспечивает повышение вносимого затухания на 10-15 дБ в условиях наличия встречного сигнала.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в ходе исследования были обоснованы известными математическими методами алгоритмы, реализующие корреляционный принцип адаптации (корреляционного алгоритма и алгоритма МКВС), показана их связь с фундаментальными основами теории оптимального оценивания, в частности с уравнением Винера-Хопфа. Теоретическую значимость также представляет исследование возможности разработки вычислительно эффективного алгоритма МКВС.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что:

разработаны и доведены до возможности реализации на современной микроэлектронной элементной базе: алгоритм МКВС; метод снижения влияния пауз на процесс адаптации эхокомпенсационных механизмов; метод повышения помехоустойчивости алгоритмов, реализующих корреляционный принцип адаптации;

результаты исследования использованы для подавления эхосигналов в оборудовании Flex-CON-NG компании АО «ГК Натекс». Использование результатов работы подтверждено соответствующим актом от этой организации;

созданы наглядные и удобные для восприятия диаграммы, которые применены в учебном процессе МТУСИ на кафедре МТС, что подтверждено соответствующим актом о внедрении.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты обоснованы корректным применением математического аппарата, применяемого в теории адаптивной фильтрации, и подтверждены результатами исследования компьютерной модели, состоящей из эхокомпенсатора и тракта формирования эхосигнала; теория исследования построена на известных и общепринятых научных положениях теории винеровского оценивания, математической статистики и теории

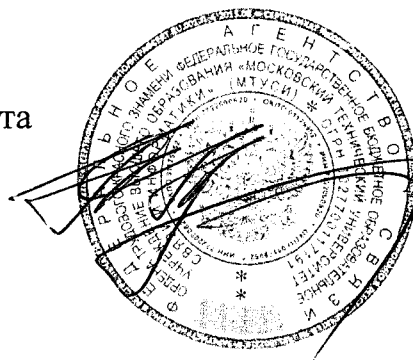
вероятностей; **идея базируется** на анализе процесса адаптации алгоритмов, реализующих корреляционный принцип адаптации устройств компенсации экосигналов; **использованы** методологические подходы известных ученых, занимающихся проблемами эхокомпенсации и адаптивной фильтрации, а также методы оценки качества эхокомпенсации, рекомендованные Международным союзом электросвязи (подразделением ITU-T).

Личный вклад соискателя состоит в получении всех основных научных результатов диссертационного исследования; апробации результатов исследования на трех научно-технических конференциях, в том числе международных; публикации основных результатов диссертации в семи статьях в научных изданиях, входящих в перечень ВАК.

На заседании диссертационного совета 7 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Душину С.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 16, «против» - нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
Д 219.001.04



Артема Сергеевича Аджемова

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 219.001.04

A handwritten signature in black ink, which reads "Терешонок" (Tereshonok).

Максим Валерьевич Терешонок

«7» декабря 2017 г.