

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.09.2020 № 08/20

О присуждении Белоусову Антону Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Анализ и оптимизация многопроводных структур с модальным разложением для обработки импульсных сигналов» по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, принята к защите 07 июля 2020 г. протокол № 04/20 диссертационным советом Д212.268.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР); адрес 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, приказ № 714/нк от 2.11.2012.

Соискатель Белоусов Антон Олегович 1994 года рождения, в 2017 году с отличием окончил магистратуру радиотехнического факультета ТУСУРа. В 2017 году поступил в очную аспирантуру ТУСУРа. В настоящее время соискатель совмещает обучение в аспирантуре ТУСУРа с работой младшим научным сотрудником на кафедре телевидения и управления (ТУ) ТУСУРа.

Диссертация выполнена на кафедре ТУ ТУСУРа.

Научный руководитель – д-р техн. наук, зав. каф. ТУ **Газизов Тальгат Рашитович**.

Официальные оппоненты – **Муравьев Сергей Васильевич**, д-р техн. наук, профессор отделения автоматизации и робототехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск; **Увайсов Сайгид Увайсович**, д-р техн. наук, зав. каф. конструирования и производства

радиоэлектронных средств ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (ВГУ), г. Воронеж в своем положительном отзыве, подписанном д-р физ.-мат. наук, зав. каф. электроники Бобрешовым А.М., указала, что работа выполнена на актуальную тему, имеет научную новизну и значимость для науки и практики. Основные результаты, полученные в работе, опубликованы в достаточной степени и известны специалистам в области радиотехники. Работа удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 28.08.2017), а её автор, Белоусов Антон Олегович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Соискатель имеет по теме диссертации 56 опубликованных работ общим объёмом 16,1 печатных листа (п.л.): 4 статьи в журналах из перечня ВАК (объем 2,25 п.л.), 9 статей в журналах, индексируемых в WoS и Scopus, 16 докладов в трудах конференций, индексируемых WoS и Scopus, 15 докладов в трудах отечественных конференций, 12 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ. Суммарный личный вклад автора по всем публикациям составляет 10,2 п.л. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Belousov A.O.**, Gazizov T.R. Systematic approach to optimization for protection against intentional ultrashort pulses based on multiconductor modal filters // Complexity [URL: <http://downloads.hindawi.com/journals/complexity/2018/5676504.pdf>]. – Vol. 2018. – 2018. – P. 1–15, DOI: 10.1155/2018/5676504.

2. Chernikova E.B., **Belousov A.O.**, Gazizov T.R., Zabolotsky A.M. Using reflection symmetry to improve the protection of radio-electronic equipment from ultrashort pulses // Symmetry. – Vol. 11(7), No. 883. – 2019. – P. 1–25, DOI: 10.3390/sym11070883.

3. **Belousov A.O.**, Gazizov T.R. Optimization of multiconductor modal filters using various criteria with different weighting coefficients // Journal of physics: conference series. – 2018. – Vol. 1015, No. 2. – P. 1–6.

4. Жечев Е.С., Черникова Е.Б., **Белоусов А.О.**, Газизов Т.Р. Экспериментальные

исследования зеркально-симметричного модального фильтра во временной и частотной областях // Системы управления, связи и безопасности. – 2019. – №2. – С. 162–179.

5. Белоусов А.О., Заболоцкий А.М., Газизов Т.Р. Экспериментальное подтверждение модальной фильтрации в многопроводной микрополосковой линии // Докл. Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники. – 2016. – № 3 (19). – С. 51–54.

На автореферат поступило 7 отзывов: от Гизатуллина З.М., д-р техн. наук, ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ, г. Казань; Кузнецовой-Таджибаевой О.М., канд. техн. наук, ведущего инженера-конструктора АО «НПЦ «Полюс», г. Томск; Горбачева А.П., д-р техн. наук, ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск; Пашковского А.Б., д-р физ.-мат. наук, нач. теор. отдела АО «НПП «Исток» им. Шокина», г. Фрязино; Майстренко В.А., д-р техн. наук, ФГБОУ ВО «ОмГТУ», г. Омск; Киричека Р.В., д-р техн. наук, доц. каф. Сетей связи и передачи данных ФГБОУ ВО «СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург; Кропотова Ю.А., д-р техн. наук и Белова А.А. канд. техн. наук ВлГУ им. А. Г. и Н. Г. Столетовых, г. Владимир. **Все отзывы положительные.**

В качестве критических замечаний по автореферату указывается: не приведены формализованные правила, по которым выбираются весовые коэффициенты при многокритериальной оптимизации целевой функции; вызывает сомнение малый размер расстояния между проводниками микрополосковой линии равный 10 мкм (0,01 мм); отдельные критерии оптимизации, входящие в общие целевые функции, описываются довольно скупо; не представлена в явном виде многокритериальная целевая функция, демонстрирующая предложенный массогабаритный критерий.

Выбор официальных оппонентов д-р техн. наук **Муравьева С.В.** и д-р техн. наук **Увайсова С.У.** обоснован их достижениями в соответствующей области исследования. Оппоненты имеют публикации в данной области исследований и способны объективно оценить диссертационную работу. Выбор ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» в качестве ведущей организации обоснован тем, что сотрудниками университета проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования высокого уровня, входящие в соответствующую теме диссертации область исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложено использование многопроводных микрополосковых и модифицированных зеркально-симметричных модальных фильтров, а также модальных фильтров с круговой симметрией, для защиты радиотехнических устройств от сверхкоротких импульсов.

доказана возможность максимизации длительности сверхкороткого импульса, полностью разлагаемого на последовательность импульсов в многопроводных полосковых модальных фильтрах, достигающаяся за счет максимизации разности задержек между первым и последним импульсами разложения и выравнивания разности задержек между соседними импульсами разложения.

введены целевые функции, компоненты которых зависят от амплитуды выходных импульсов, их разностей задержек, временных интервалов между ними, согласования с трактом, массы и объема, и доказана перспективность совместного использования этих компонент при многокритериальной оптимизации структур с модальным разложением.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

раскрыты особенности влияния параметров зеркально-симметричного и многопроводных микрополосковых модальных фильтров на погонные задержки мод и отклик на воздействие сверхкороткого импульса.

проведена модернизация структуры целевых функций для оптимизации модальных фильтров и выражений для вычисления погонных задержек мод зеркально-симметричного модального фильтра.

изложен сравнительный анализ четырехпроводного микрополоскового модального фильтра и зеркально-симметричного модального фильтра.

изучены причинно-следственные связи между асимметрией матриц погонных параметров многопроводных линий передачи и формой напряжения в конце линии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

результаты моделирования межсоединений шины печатной платы радиоприемного устройства системы автономной навигации космического аппарата, позволившие выполнить оценку уровня перекрестных наводок и коэффициента

передачи и выявить критичные места её трассировки **внедрены** в АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва», г. Железногорск;

результаты моделирования, экспериментальных исследований и оптимизации многопроводных микрополосковых модальных фильтров **внедрены** в учебный процесс физико-технического факультета НИ ТГУ и радиотехнического факультета ТУСУР, г. Томск.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

корректное использование теории линий передачи при моделировании многопроводных модальных фильтров;

согласованность результатов измерений характеристик макетов многопроводных модальных фильтров с результатами их моделирования с использованием квазистатического и электродинамического подходов.

Личный вклад соискателя состоит в моделировании многопроводных модальных фильтров, разработке их макетов и проведении экспериментальных исследований, формулировке и апробации критериев для оптимизации, в т.ч. многокритериальной; анализе и интерпретации полученных данных; формулировке выводов; разработке программного обеспечения; подаче заявок на регистрацию программ для ЭВМ; подготовке публикаций по результатам работы. Цель и задачи диссертационной работы сформулированы совместно с научным руководителем.

На заседании 29 сентября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Белоусову Антону Олеговичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **19** человек, из них **8** докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **26** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за **18**, против **0**, недействительных бюллетеней **1**.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета

30 сентября 2020 г.

МП

Кориков Анатолий Михайлович

Мандель Аркадий Евсеевич

