

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 212.268.02, созданного на базе  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,  
по диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 27 декабря 2018 г. № 15

О присуждении Газизову Руслану Рифатовичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Математическая модель, численный метод и комплекс программ для выявления и локализации экстремумов сигнала в многопроводных линиях передачи» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 18 октября 2018 г., протокол № 13, диссертационным советом Д 212.268.02 на базе ТУСУРа (634050, г. Томск, пр. Ленина, 40. Приказ о создании совета № 717/шк от 09.11.2012 г.).

Соискатель Газизов Руслан Рифатович, 1993 г. рождения, в 2016 г. окончил ТУСУР по специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем». С 2016 г. обучается в аспирантуре ТУСУРа. Работает в должностях младшего научного сотрудника научно-исследовательской лаборатории «Безопасность и электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств (НИЛ БЭМС РЭС)» и ассистента кафедры телевидения и управления (ТУ) в ТУСУРе.

Диссертация выполнена на кафедре ТУ ТУСУРа.

Научный руководитель – доктор технических наук Заболоцкий Александр Михайлович, профессор кафедры ТУ ТУСУРа.

Официальные оппоненты: Гизатуллин Зиннур Марселевич, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры систем автоматизированного проектирования Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева; Стукач Олег Владимирович, д-р техн. наук, доцент, профессор инженерной школы информационных технологий и робототехники Национально-

го исследовательского Томского политехнического университета – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (МФТИ), в своем положительном заключении, подписанном А.М. Райгородским, д.ф.-м.н, проф., заведующим кафедрой дискретной математики и утвержденном В.А. Баганом, к.т.н., проректором по научной работе и программам развития, указала, что работа Р.Р. Газизова является завершенной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, где сформулирована и решена важная научно-техническая задача разработки математической модели, численного метода и комплекса программ для выявления и локализации экстремумов сигнала в многопроводных линиях передачи, имеющая важное значение для применения математического моделирования, численных методов и комплексов программ при решении сложных технических задач, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», автор диссертационной работы Газизов Р.Р. заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Соискатель имеет 38 научных работ, все по теме диссертации, из них 6 статей в журналах из перечня ВАК; 9 докладов в трудах конференций, индексированных в базах Web of Science и Scopus. Общий объем – 16,1 п.л., авторский вклад – 6,2 п.л. Наиболее значимые научные работы:

1. Газизов Р.Р. Исследование распространения сверхкороткого импульса в микрополосковой С-секции при изменении зазора между связанными проводниками / Р.Р. Газизов, А.М. Заболоцкий, Т.Т. Газизов // Докл. Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники. – 2016. – Т. 19, № 1 – С. 79–82.

2. Газизов Р.Р. Исследование максимума напряжения сверхкороткого импульса в микрополосковой меандровой линии при изменении ее геометрических параметров / Р.Р. Газизов, А.М. Заболоцкий, Т.Т. Газизов // Технологии электромагнитной совместимости. – №3(58). – 2016. – С. 11–17.



3. Газизов Р.Р. Исследование локализации пиковых значений сигнала в печатной плате системы автономной навигации / Р.Р.Газизов, Т.Т. Газизов // Инфокоммуникационные технологии. – 2017. – №2. – С. 10–18.

4. Газизов Р.Р. Методика и алгоритмы для выявления и локализации экстремумов сигнала в многопроводных линиях передачи // Системы управления, связи и безопасности. – 2017. – № 4. – С. 1–14. Режим доступа (свободный): <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-04/01-Gazizov.pdf>.

5. Gazizov R.R. Use of evolution strategy in identifying the worst case effects of ultrashort pulse propagation in PCB bus of spacecraft autonomous navigation system / Ruslan R. Gazizov, Alexander M. Zabolotsky, Rustam R. Gazizov // Proceedings of International IEEE Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON 2018), March 14–16, 2018, Moscow, pp. 1–4.

На автореферат поступило 7 отзывов. Отзывы предоставили: Титов В.С., д.т.н., проф., зав. каф. вычислительной техники (Юго-Западный государственный университет, г. Курск); Шемяков А.О., к.т.н, доцент, проректор по стратегическому развитию (Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет); Киричек Р.В., д.т.н., доцент, зам. зав. каф. сетей связи и передачи данных по научной работе (Санкт-Петербургский университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича); Аршинский Л.В., д.т.н., доцент, зав. каф. информационных систем и защиты информации (Иркутский государственный университет путей сообщения); Жуков А.А., к.ф.-м.н., доцент каф. радиоэлектроники (Национальный исследовательский Томский государственный университет); Кузнецова-Таджибаева О.М., к.т.н., ведущий инженер-конструктор АО «Научнопроизводственный центр «Полус», г. Томск.; Горюнов А.Г., д.т.н., доцент, руководитель отделения ядерно-топливного цикла Инженерной школы ядерных технологий Национально исследовательского Томского политехнического университета. Все отзывы положительные.

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие замечания. Не обоснован выбор генетического алгоритма на основе поиска в базе Scopus по ключевым словам «ГА» и «антенна». Оптимизация с помощью эволюционных алгоритмов используется только для шины печатной платы. Все результаты работы (за исключением одного примера) приведены для напряжений во временной об-



ласти. Из обзора не понятно, какой комплекс программ собирается усовершенствовать соискатель и почему выбран именно он. В разделе 2.1 не приводится алгоритм вычисления форм сигнала. В конце раздела 4.4.4 следовало бы более подробно описать точные геометрические параметры структур, использованных для сравнения. Для исследований использован идеальный импульс (в форме трапеции) с различными длительностями фронтов, а также электростатический разряд, но другие формы не использовались. Названия разделов главы 3 некорректны (кратки). Не проводилось сравнение с результатами слепого случайного поиска. В разделе 2.1 автореферата не показаны выражения до модификации. В разделах 3 и 4 сами результаты (графики, локализация на схемах) не представлены. Часть результатов представлена очень кратко. В автореферате нет обоснования использования именно квазистатического подхода, генетического алгоритма с эволюционной стратегией и выбора комплекса программ, используемого для усовершенствования. В разделе «Объект и предмет исследования» есть прямой повтор формулировки из раздела «Цель работы». Недостаточно убедительно сформулирована достоверность результатов. В автореферате не указаны границы применимости разработанной математической модели. В разделе 4.2 автореферата не указано, с каким конкретно программным продуктом сравниваются результаты квазистатического расчета. В автореферате мало уделено внимания проверке адекватности разработанной математической модели с использованием реальных экспериментальных данных. Из рисунка 4.1 автореферата (структура программного комплекса) не ясно, что является входной информацией для библиотеки сценариев. Наблюдаются стилистические погрешности.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что д.т.н. профессор Гизатуллин З.М. является признанным специалистом в области моделирования задач электромагнитной совместимости и исследования влияния электромагнитных воздействий на различные структуры. Профессор Стукач О.В. является доктором технических наук по специальности 05.13.18, имеющим большой опыт в области математического моделирования распространения сигналов. Выбор ведущей организации обосновывается тем, что МФТИ имеет высокие достижения в области математического моделирования, исследования численных методов и решения прикладных задач моделирования радиоэлектронных устройств, а также значи-



тельный опыт междисциплинарных исследований. Официальные оппоненты и ведущая организация имеют значительный объем публикаций по тематике диссертации в ведущих изданиях и способны определить и аргументированно обосновать научную и практическую ценность диссертационной работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- *разработана* модификация математической модели для вычисления отклика линии передачи, позволяющая выполнить выявление и локализацию экстремумов сигнала в многопроводных линиях передачи;

- *модифицирован* численный метод на основе телеграфных уравнений, отличающийся вычислением токов и напряжений вдоль каждого проводника схемы из отрезков многопроводных линий передачи;

- *разработан* новый модуль, включенный в программный комплекс TALGAT, отличающийся интеграцией с библиотекой графического интерфейса Qt, что в сочетании с разработанной математической моделью, алгоритмами и интерактивным интерфейсом пользователя на языке QML позволило отображать анимированные графики токов и напряжений, а также выявлять и локализовать экстремумы сигналов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- *проведена модернизация* существующей математической модели для вычисления формы сигнала вдоль отрезка многопроводной линии передачи;

- *применительно к проблематике диссертации результативно использован* комплекс существующих численных методов: метод моментов, модифицированный узловый метод, методы глобальной оптимизации.

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

- *разработан и внедрен* комплекс программ для выявления и локализации экстремумов сигнала при выполнении трех проектов для АО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнёва (г. Железногорск), базовой и проектной частей госзадания Минобрнауки РФ, грантов Президента РФ и УМНИК, а также в учебный процесс двух университетов (Национальный исследовательский Томский государственный университет и ТУСУР);



- *представлены методические рекомендации* для выявления и локализации экстремумов сигнала в структурах печатных плат.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- *теория* построена на известных математических моделях;
- *установлено* качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами электродинамического моделирования.

**Личный вклад соискателя** состоит в самостоятельном получении теоретических и практических результатов работы, применении численных методов к задаче исследования, реализации предложенного алгоритмического обеспечения в виде комплекса программ, активном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии соискателя в вычислительных экспериментах, личном участии в апробации результатов исследований, подготовке всех публикаций по теме работы.

Диссертация Газизова Р.Р. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи математического моделирования с целью выявления и локализации экстремумов сигнала в многопроводных линиях передачи, имеющей значение для технических наук, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждении ученых степеней».

На заседании 27 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Газизову Руслану Рифатовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек (из них 8 докторов наук по специальности 05.13.18), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 13, «против» – 4, недействительных бюллетеней нет.

Председатель  
диссертационного совета



Юрий Алексеевич Шурыгин

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Татьяна Николаевна Зайченко

«28» декабря 2018 г.