

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.385.09,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №
решение диссертационного совета от 19.05.2026 г. №4

О присуждении Елаеву Евгению Валерьевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизация тестового контроля цифровых радиоэлектронных устройств» по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки) принята к защите 11.03.2026 г., (протокол заседания №2) диссертационным советом 24.2.385.09, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, расположенного по адресу 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, приказ о создании диссертационного совета № 246/нк от 20.03.2024 г., приказ о внесении частичных изменений №357/нк от 17.04.2025 г.

Соискатель Елаев Евгений Валерьевич 18 сентября 1990 года рождения, в 2013 году с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

образования «Санкт-Петербургский государственный университет», освоив основную образовательную программу высшего профессионального образования «Прикладные математика и физика» с присвоением квалификации «магистр»; в 2016 году окончил аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности 05.13.01. – Системный анализ, управление и обработка информации.

В 2025 году был прикреплен для сдачи кандидатских экзаменов по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами к федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов №39-06-83/06-02 от 16.06.2025 выдана по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в 2025 году в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна».

Работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» в должности ведущего инженера учебной лаборатории компьютерного моделирования, Отдел по направлению информатика, Управление технического обеспечения образовательных программ, Ректорат.

Диссертация выполнена на кафедре теории систем управления электрофизической аппаратурой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-

Петербургский государственный университет», Правительство Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Овсянников Дмитрий Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», факультет прикладной математики – процессов управления, заведующий кафедрой теории систем управления электрофизической аппаратурой, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, профессор.

Официальные оппоненты:

Ястребов Анатолий Павлович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», профессор кафедры Бизнес-информатики и Менеджмента, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

Доброскок Никита Александрович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», заведующий кафедрой систем автоматического управления.

Дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» (МФТИ, Физтех), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, заместителем заведующего кафедрой электроники Шешиним Евгением Павловичем и утвержденным проректором по научной работе, кандидатом физико-математических наук Баганом Виталием Анатольевичем, указала, что

диссертация Елаева Евгения Валерьевича соответствует п.п. 2 и 15 паспорта научной специальности 2.3.3. – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», выполнена на актуальную тему, является законченной научно-квалификационной работой, в которой предложены научно-обоснованные технические решения по совершенствованию методов автоматизации комплексного тестового контроля цифровых радиоэлектронных устройств, включающего в себя программную и аппаратную часть на основе поведенческого моделирования объекта контроля, интерфейсного метода автоматизации тестирования, что имеет существенное значение для развития отрасли цифровой радиоэлектроники Российской Федерации. Результаты работы в достаточной мере опубликованы и апробированы. Полученные в диссертации результаты, научные положения и сформулированные выводы обоснованы, достоверны, обладают новизной, имеют теоретическую и практическую значимость. Текст написан автором самостоятельно грамотным техническим языком, графический материал выполнен на высоком уровне. По актуальности затронутых вопросов, научной новизне и практической значимости, числу публикаций диссертация на тему: «Автоматизация тестового контроля цифровых радиоэлектронных устройств» соответствует всем требованиям ВАК Минобрнауки России предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями и дополнениями), а ее автор Елаев Евгений Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, опубликовано 4 работы, в изданиях,

входящих в международную базу Scopus – 3, свидетельство о регистрации программы для ЭВМ – 1.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Елаев, Е. В.** Система комплексной разработки тестов цифровых устройств (crit) / Е. В. Елаев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2023. – № 4. – С. 122-127. Авторский вклад 100%.

2. Мащинский, Н. С. Генерация тестовых воздействий для диагностики цифровых электронных систем / Н. С. Мащинский, **Е. В. Елаев** // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2017. – № 4. – С. 41-45. Авторский вклад 50%

3. **Елаев, Е. В.** О методике создания поведенческих моделей цифровых объектов тестового контроля / Е. В. Елаев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2016. – № 3. – С. 17-23. Авторский вклад 100%.

4. **Елаев, Е. В.** Интерфейсный метод автоматизированной генерации тестовых воздействий для цифровых радиоэлектронных объектов контроля / Е. В. Елаев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2015. – № 4. – С. 19-24. Авторский вклад 100%.

5. Grishkin, V. M. Automated test development system for digital devices / V. M. Grishkin, D. A. Ovsyannikov, N. S. Maschinskiy, **Y. V. Yelaev** // Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies, MWENT 2018 - Proceedings : 1, Moscow, 14–16 марта 2018 года. Vol. 2018-March. – Moscow, 2018. – P. 1-4. Авторский вклад 50%. (Scopus)

6. Grishkin, V. Interface Method of Digital Devices Testing / V. Grishkin, **Y. Yelaev**, G. Lopatkin [et al.] // Tenth International Vacuum Electron Sources

Conference (IVESC) & Second International Conference on Emission Electronics (ICEE), Санкт-Петербург, 30.06 – 04.07. 2014 года. – Санкт-Петербург: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2014. – P. 107-108. Авторский вклад 50% . (Scopus)

7. Melnik, V. I. Methods of modeling of the test inputs for analysis the digital devices / V. I. Melnik, A. N. Mikhailov, Y. V. Yelaev [et al.] // 2014 International conference on computer technologies in physical and engineering applications (ICCTPEA) : Editor: E. I. Veremey, Санкт-Петербург, 30.06 – 04.07.2014 года / Санкт-Петербургский государственный университет; IEEE (IEEE Catalog number CFP14BDA-USB). – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2014. – P. 112-113. Авторский вклад 50%. (Scopus)

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы без замечаний принципиального характера от: доктора физико-математических наук, доцента, заведующего кафедрой электрофизических установок Института ядерной физики и технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» Полозова Сергей Марковича; доктора технических наук, доцента, начальника отдела корабельной и судовой энергетики федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр» Кудиновича Игоря Владиславовича; кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника НТЦ «Синтез» АО «НИИЭФА» Шатиля Николая Александровича; доктора технических наук, профессора, профессора кафедры компьютерного моделирования и многопроцессорных систем факультета ПМ-ПУ СПбГУ Дегтярева Александра Борисовича совместно с кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры, компьютерного моделирования и многопроцессорных систем факультета ПМ-ПУ СПбГУ Гришкиным Валерием Михайловичем; кандидата технических наук, главного специалиста НИО-670 ПАО «ЦНПО «Ленинец» Иванова Сергея

Александровича; кандидата технических наук, начальника конструкторского отдела ООО «НПЦ «Гранат» Крупенко Дениса Александровича; кандидата физико-математических наук, ведущего программиста АО «ИнфоТеКС» Алцыбеева Владислава Владимировича.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и глубокими знаниями, обобщенными в ряде опубликованных научных работ по направлению диссертационного исследования, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также их соответствием требованиям, предъявляемым к оппонентам и ведущей организации на основании пунктов 22 и 24 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны

- методы формирования программных моделей элементов цифровых устройств, обеспечивающие соответствие реакций модели и реального объекта на тестовые воздействия;
- метод интеграции аналоговых элементов цифровой платы в программную модель устройства, позволяющие тестировать цифровой объект контроля с нецифровыми компонентами;
- интерфейсный метод позволяющий, автоматизированно осуществлять тестовый контроль цифрового устройства;

предложены

- подходы к моделированию цифровых радиоэлектронных устройств с элементами программируемой логики без доступа к конфигурирующей программе для комплексного тестирования объекта контроля;
- алгоритм автоматизированной генерации тестовой последовательности, использующий интерфейсный метод и принципы

аналогичные принципам метода обратного распространения ошибки в нейронных сетях;

доказана применимость разработанных методов к задаче тестового контроля, позволяющих автоматизировать составление проверяющей тестовой последовательности с максимальным тестовым покрытием, на примере тестирования реального объекта контроля;

введены новые способы к формированию и проверке тестовых последовательностей, основанные на использовании поведенческих моделей цифровых устройств.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность предложенной технологии автоматизированного тестирования цифровых устройств, основанной на структурной декомпозиции тестируемого изделия, методе формирования тестовой последовательности, использующем аналогию с подходом обратного распространения ошибки в нейронных сетях;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы имитационного моделирования, динамического программирования, структурного анализа, элементы алгебры логики;

изложены методические положения особенностей формирования программных моделей, новый метод и алгоритм автоматизированного тестирования;

раскрыты существенные проявления правильности предложенной технологии, заключающиеся в увеличении скорости осуществления тестового контроля и повышения его полноты покрытия;

изучены особенности влияния методов создания программной модели компонентов цифрового устройства на качество тестовой последовательности и совпадение реакций на тестовое воздействие реального объекта контроля и его программной модели;

проведена модернизация существующих методов и технологии тестового контроля цифровых устройств, позволяющих формировать тестовые последовательности только по принципиальным схемам устройств.

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

разработан и внедрен метод формирования программных моделей цифровых микросхем (включая интеграцию аналоговых узлов), интерфейсный метод и алгоритм автоматизированного тестирования, программное обеспечение CRIT комплексной разработки тестов цифровых устройств, что позволят ускорить и автоматизировать контроль их работоспособности; эффективность методов, алгоритмов и программного обеспечения подтверждена актами внедрения в АО «Производственная компания “Специальные Инновационные Технологии”» и ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет, свидетельством о регистрации программы для ЭВМ;

определены области и перспективы практического использования предложенных методов и разработанного программного обеспечения для производства и ремонта радиоэлектронных цифровых устройств;

создана технология автоматизированного тестирования работоспособности радиоэлектронных цифровых устройств, включающая в себя программное обеспечение CRIT;

представлены методы, алгоритм и компьютерная технология предназначенные для применения в системах тестового контроля на предприятиях радиоэлектронной отрасли России, занимающихся как производством цифровой аппаратуры, так и ее ремонтом и постпроизводственным обслуживанием.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность результатов подтверждается тестированием эталонного реального объекта контроля с использованием предложенной технологии и программного обеспечения;

теория построена на современных представлениях, положениях и разработках, применяемых в структурном анализе, цифровой схемотехнике и радиоэлектронике, компьютерном моделировании, используются аппарат алгебры логики и аналогия с принципами нейронных сетей, согласуется с опубликованными экспериментальными данным по теме диссертации;

идея базируется на анализе современного состояния научно-технической литературы, существующих методов тестирования цифровой аппаратуры;

использовано сравнение авторских данных с данными, полученными ранее другими исследователями в части обнаружения типовых неисправностей цифровых устройств таких как отказ компонентов, разрыв линий связи между компонентами устройства и т.п.;

установлено качественное и количественное совпадение результатов автоматизированной генерации тестовой последовательности для программной модели устройства с результатом контрольного эксперимента на эталонном объекте контроля;

использованы современные методы сбора и обработки информации о цифровых радиоэлектронных устройствах, современные информационные технологии и вычислительная техника.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии на всех этапах исследования, включая постановку цели и задач; разработку метода формирования программных моделей цифровых микросхем; метода интегрирования нецифровых аналоговых компонентов в объект контроля; разработку интерфейсного метода и алгоритма автоматизированного тестирования; разработку программного обеспечения, реализующего данные методы и алгоритм; проверку технологии и программного комплекса как при тестировании реального объекта контроля с использованием установки тестового контроля УТК-512, так и при внедрении результатов работы;

апробации результатов на международных и всероссийских научных конференциях, подготовке публикаций по теме исследования.

Диссертационное исследование соответствует п.п. 2 и 15 паспорта научной специальности 2.3.3. – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (технические науки). Автор работы, Елаев Евгений Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» (технические науки).

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания и вопросы. Соискатель Елаев Е.В. ответил на задаваемые ему, в ходе заседания вопросы, и привел собственную аргументацию.

Диссертационная работа Елаева Евгения Валерьевича на тему «Автоматизация тестового контроля цифровых радиоэлектронных устройств» по актуальности, научной новизне, объему и обоснованности научных результатов отвечает всем требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями и дополнениями), так как является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки по совершенствованию методов автоматизации комплексного тестового контроля цифровых радиоэлектронных устройств, включающего в себя программную и аппаратную часть на основе поведенческого моделирования объекта контроля, интерфейсного метода автоматизации тестирования, что имеет существенное значение для развития отрасли цифровой радиоэлектроники Российской Федерации.

На заседании 19.05.2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Елаеву Е.В. ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 8 человек, из них 4 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 11 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 8, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Марковец Алексей Владимирович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Сиротина Лидия Константиновна

19.05.2026 г.