

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО СОВЕТА ПО ЗАЩИТЕ
ДИССЕРТАЦИЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК
99.2.107.02 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) ИМЕНИ М.И. ПЛАТОВА», МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 30.10.2025 г. № 36

О присуждении Муженко Александру Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы и модели оценки эффективности процессов межмодульного взаимодействия в системах сбора и обработки информации электрических подстанций» по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика принята к защите 27.06.2025 г., протокол заседания № 32, объединенным диссертационным советом 99.2.107.02, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет», федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 347922, пер. Некрасовский, 44, г. Таганрог, Ростовская область, Россия, приказ № 223/нк от 14.02.2023 г.

Срок полномочий совета – на период действия Номенклатуры научных специальностей.

Соискатель Муженко Александр Сергеевич, «01» октября 1997 года рождения, в 2019 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», бакалавриат по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

В 2021 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, с присвоением квалификации – Магистр.

В период подготовки диссертации с 2021 по 2024 гг. Муженко Александр Сергеевич обучался (форма обучения – очная) в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» по направлению подготовки 02.06.01 Компьютерные и информационные науки, специальность 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и работал в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» на кафедре «Автоматика и телемеханика» в должностях учебного мастера 1 категории (с 10.09.2021 г. по 30.09.2022 г.), ассистента (с 01.10.2022 г. по 30.08.2024 г.), старшего преподавателя (с 31.08.2024 г. по н.в.).

В период обучения в аспирантуре Муженко Александр Сергеевич успешно сдал кандидатский экзамен по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

В 2024 году соискатель окончил аспирантуру с присвоением квалификации – Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматика и телемеханика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Плотников Дмитрий Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра «Автоматика и телемеханика», профессор.

Официальные оппоненты:

1. Мельник Эдуард Всеволодович, доктор технических наук, ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», научно-исследовательский институт робототехники и процессов управления, ведущий научный сотрудник;

2. Абидова Елена Александровна, доктор технических наук, Волгодонский инженерно-технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», кафедра «Информационные и управляющие системы», доцент, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (г. Самара) в своем положительном отзыве, подписанным Орловым Сергеем Павловичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Информатика и вычислительная техника» и Чуваковым Александром Владимировичем, кандидатом химических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Информатика и вычислительная техника», указала, что диссертационная работы Муженко Александра Сергеевича является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения и разработки по повышению эффективности, надёжности и качества функционирования модульных систем сбора и обработки информации (ССОИ), что имеет существенное значение для обеспечения безопасности, повышения экономической эффективности

основного оборудования электрических подстанций в энергетической отрасли страны.

Считаем, что диссертация соответствует критериям п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а её автор Муженко Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ, из них в рецензируемых научных изданиях, включенных в Перечень рекомендованных ВАК РФ, опубликовано 5 работ. Общий объём опубликованных работ - 7,399 п.л., авторский вклад – 4,21 п.л. (авторских 56,9 %).

Полнота изложения соискателем материалов диссертации подтверждается публикацией указанных научных работ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1. Муженко, А.С. Выбор и оптимизация метода поиска записей в объектном словаре модуля системы вибромониторинга, использующей протокол CANopen / В.К.М. Алджиязна, В.И. Лачин, Д.А. Плотников, А.С. Муженко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2021. – № 3. – С. 14-21. – DOI 10.17213/1560-3644-2021-3-14-21. (ВАК, К2)

2. Муженко, А.С. Оценка времени передачи сообщений в информационно-измерительных и управляющих системах, использующих интерфейс CAN FD / А.С. Муженко, В.И. Лачин, Д.А. Плотников, Н.В. Рарова // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2023. – № 2. – С. 5 10. – DOI 10.17213/1560-3644-2023-2-5-10. (ВАК, К2)

3. Муженко, А.С. Метод снижения вероятности ошибок управления защитой турбоагрегата по вибрации / А.С. Муженко, Д.А. Плотников, В.И. Лачин, В.Б. Дьяченко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2023. – № 4. – С. 70–76. – DOI 10.17213/1560-3644-2023-4-70-76. (ВАК, К2)

4. Муженко, А.С. Оценка интенсивности межмодульного взаимодействия и выбор его организации в системах вибромониторинга турбоагрегатов / А.С. Муженко, Д.А. Плотников, В.И. Лачин // Вестник СамГТУ. Технические науки. – 2024. – № 32 (1). – С. 102–112. – DOI 10.14498/tech.2024.1.7. (ВАК, К2)

5. Муженко, А.С. Усовершенствованные вероятностные метод и модель для оценки параметров межмодульного взаимодействия в системах сбора и обработки информации. Часть 1 / А.С. Муженко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2024. – № 4. – С. 55–60. – DOI 10.17213/1560-3644-2024-4-57-62. (ВАК, К2)

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

ведущей организации – ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Отзыв подписали: профессор кафедры «Информатика и вычислительная техника», доктор технических наук, профессор Орлов Сергей Павлович, заведующий кафедрой «Информатика и вычислительная техника», кандидат химических наук, доцент Чуваков Александр Владимирович, 6 замечаний;

официального оппонента – ведущего научного сотрудника научно-исследовательского института робототехники и процессов управления ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» (г. Ростов-на-Дону), доктора технических наук Мельника Эдуарда Всеволодовича, 4 замечания;

официального оппонента – доцента кафедры «Информационные и управляющие системы» Волгодонского инженерно-технического института – филиала ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Волгодонск), доктора технических наук Абидовой Елены Александровны, 8 замечаний;

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет». Отзыв подписал профессор высшей школы кибернетики и цифровых технологий, доктор технических наук, профессор Чье Ен Ун, 3 замечания;

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». Отзыв подписал заведующий кафедрой «Гидротехнические сооружения и строительная механика», доктор технических наук, доцент Ткачев Александр Александрович, 3 замечания;

ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет. Отзыв подписал профессор кафедры «Автоматизация и математическое моделирование в НГК», доктор технических наук Козинкина Алла Ивановна, 2 замечания;

ООО фирма «Пластик Энтерпрайз». Отзыв подписал директор-главный конструктор, доктор технических наук, профессор Тюрин Олег Георгиевич, 2 замечания;

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет». Отзыв подписал заведующий кафедрой «Биомедицинская инженерия», доктор технических наук, профессор Бодин Олег Николаевич, 3 замечания.

Все **отзывы положительные**, во всех отзывах отмечено, что работа соответствует специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Наиболее существенные замечания:

1. В параграфе 3.2 утверждается, что вероятностная модель строилась на основе экспоненциального распределения, далее выполнена проверка адекватности модели, однако в явном виде не проведён анализ её чувствительности к изменениям параметров и типа распределения, что ограничивает её достоверность.
2. В параграфе 4.1 диссертации автором продемонстрировано использование разработанной вероятностной модели для оценки и повышения эффективности межмодульного взаимодействия в КП ПС 10-110 кВ определённой конфигурации. При этом неясно, почему

выбрана именно эта конфигурация и сохраняется ли адекватность и вычислительная эффективность предложенных решений при увеличении количества узлов системы и росте нагрузки на шину CAN FD. Стоило бы выполнить исследование для иных конфигураций КП ПС с большим и меньшим числом узлов.

3. Ставится задача обоснования критериев эффективности межмодульного взаимодействия. В соответствии с этой задачей формулируются два критерия: гарантированная доставка данных в течение оговоренного интервала времени и скорость передачи данных. Далее в рамках задач работы обоснована целесообразность использования интерфейса CAN FD и протокола CANopen FD. Однако с точки зрения надежности и скорости лучшим выбором было бы семейство протоколов TCP/IP. Автор указывает на недостатки TCP/IP – большие материальные затраты и сложный интерфейс. Перечень критериев следовало уточнить.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области создания распределённых информационно-измерительных и управляющих систем, их исследования, а также наличием значительного количества публикаций в данной сфере исследования.

Выбор ведущей организации обосновывается широкой известностью своими научными и практическими достижениями в области создания и развития теории управления и наличием значительного количества публикаций в данной сфере исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан метод описания модульной системы сбора и обработки информации (ССОИ), построенной на базе протокола CANopen FD и интерфейса CAN FD, который позволяет исключить основные ошибки настройки межмодульного взаимодействия за счёт явного представления межмодульных информационных связей;

разработан метод оценки времени передачи сообщений CAN FD для моделирования межмодульного взаимодействия в ССОИ, позволяющий

определить верхнюю, нижнюю и среднюю оценки времени передачи с учетом структуры сообщений, и обеспечивающий более высокую точность за счет исключения погрешности, связанной с наличием дополнительных битов синхронизации;

разработаны вероятностные метод и модель для предварительной оценки параметров межмодульного взаимодействия в ССОИ, функционирующих на базе протокола CANopen FD и интерфейса CAN FD, с целью оперативной оценки критически важных параметров межмодульного взаимодействия на самых ранних этапах проектирования ССОИ;

разработана имитационная модель для детального исследования межмодульного взаимодействия в ССОИ на базе интерфейса CAN FD и протокола CANopen FD, позволяющая в полном объеме исследовать параметры межмодульного взаимодействия и путём изменения конфигурации модулей выбрать значения этих параметров, обеспечивающие наилучшую эффективность функционирования ССОИ;

разработано программное обеспечение, реализующее вероятностную и имитационную модели и позволяющее исследовать параметры межмодульного взаимодействия, оценить степень их влияния на качество функционирования сети передачи данных;

предложен подход к оценке эффективности функционирования сети передачи данных в процессе взаимодействия модулей ССОИ, позволяющий получить положительный эффект при проектировании систем, а именно: выявление ошибок конфигурирования модулей и сокращение времени проектирования;

доказана перспективность использования разработанных метода описания модульной ССОИ, метода оценки времени передачи сообщений по шине CAN FD, вероятностных метода и модели для предварительной оценки параметров межмодульного взаимодействия в ССОИ, имитационной модели для детального исследования межмодульного взаимодействия в ССОИ, применительно к решению задач оценки эффективности межмодульного

взаимодействия в системах, использующих интерфейс CAN FD и протокол CANopen FD;

введены новые понятия «критерии передачи высокоприоритетных данных» и «критерий эффективности передачи низкоприоритетных данных» в модульных ССОИ, которые дают возможность оценить эффективность функционирования данных систем.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана применимость теории массового обслуживания к решению задачи оценки параметров межмодульного информационного взаимодействия в ССОИ на всех этапах проектирования системы;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы теория и методы математического и системного анализа, статистики, обобщённого и объектно-ориентированного программирования;

изложена идея анализа ССОИ как системы массового обслуживания, генерирующей потоки заявок (сообщений), направляемых в сеть передачи данных, с различными интенсивностями и приоритетами, что позволяет однозначно разделить всю передаваемую информацию на группы высокоприоритетных и низкоприоритетных данных с целью составления выражений, позволяющих оценить эффективность функционирования ССОИ по введенным критериям;

раскрыты проблемы несогласованной настройки модулей ССОИ, решаемые путём дополнения стандартного описания модулей системы явным описанием межмодульного взаимодействия;

изучены причины возникновения несогласованной настройки модулей ССОИ, возникающие ввиду ошибок в разметках предлагаемого протоколом CANopen FD описания передающих и принимающих модулей, которые могут привести к ряду трудновывяемых проблем на этапе ввода системы в эксплуатацию;

проведена модернизация существующих методов оценки времени передачи сообщений по шине CAN FD путём учета влияния дополнительных автоматически добавляемых битов синхронизации шины на общее время передачи сообщения.

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

разработаны и внедрены теоретические и практические результаты в ООО «СКБ Электронного приборостроения» (г. Черноголовка) при проектировании универсального модульного контроллера присоединения и в учебный процесс федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»;

определены перспективы практического использования разработанных методов и моделей при проектировании модульных систем сбора и обработки информации, предназначенных для применения в различных отраслях промышленности Российской Федерации;

созданы функциональные схемы модулей универсального контроллера присоединения, обеспечивающие работу системы без перегрузки при установке от 1 до 10 модулей ввода\вывода в основной корпус с возможностью расширения до 127 модулей за счёт использования дополнительных блочных каркасов;

представлены предложения по дальнейшему исследованию области проектирования модульных систем, которые направлены на поиск путей оптимизации протокола взаимодействия модулей в ССОИ с целью снижения нагрузки сети передачи данных путём обоснованного объединения отдельных передаваемых параметров в сообщения с учётом вероятности изменения этих параметров, требований ко времени реакции на изменения, а также времени передачи сообщений и количества сопутствующей служебной информации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты проведенных натуральных экспериментов согласуются с выдвинутым теоретическим предположением; показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теоретические основы построены на достоверных данных и фактах и согласуются с опубликованными материалами по теме диссертации;

идея базируется на результатах анализа существующих методов и существующих алгоритмов передачи данных по шине CAN FD с использованием протокола CANopen FD, что позволяет создавать ССОИ, удовлетворяющие необходимым требованиям;

использованы методы математического и имитационного моделирования и статистические оценки адекватности и эффективности разработанных методов и моделей; использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено соответствие авторских результатов с результатами, полученными и опубликованными другими исследователями в рецензируемых научных изданиях, применительно к оценке эффективности функционирования ССОИ;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации; результаты сравнительного анализа, полученные в ходе вычислительных экспериментов на реальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в реализации всех этапов проведенных исследований. Сформулированы цель и задачи диссертации, обоснован выбор основных направлений исследований; разработан метод описания модульной ССОИ на базе интерфейса CAN FD, предотвращающий возможность возникновения основных ошибок конфигурирования системы. Разработан метод оценки времени передачи сообщений CAN FD, формируемых в процессе функционирования модулей ССОИ, позволяющий определить верхнюю, нижнюю и среднюю оценки времени передачи с учетом структуры сообщений, и обеспечивающий более высокую точность оценки по сравнению с известными методами. Разработаны усовершенствованные вероятностные метод и модель для предварительной оценки параметров межмодульного взаимодействия в ССОИ, построенных на базе интерфейса CAN FD и протокола CANopen FD, использующие информацию о вероятности изменения контролируемых сигналов и позволяющие оперативно оценить зависимость критически важных

параметров межмодульного взаимодействия от конфигурации конкретной системы. Разработана имитационная модель для детального исследования процессов межмодульного взаимодействия в ССОИ, построенных на базе интерфейса CAN FD и протокола CANopen FD, формирующая, на основе обобщенного описания системы, параметры конфигурации входящих в неё модулей и путём имитационного моделирования, позволяющая с высокой точностью оценить основные параметры процессов межмодульного взаимодействия. Разработано программное обеспечение, реализующее вероятностную и имитационную модели. Выполнены численные и физические эксперименты с целью проверки адекватности разработанных моделей. Проведена апробация результатов исследования, подготовлены основные публикации по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: 1. Не приведено обоснование выбора протокола CANopen FD для организации межмодульного взаимодействия в рассматриваемых системах; 2. В работе указано, что погрешность имитационного моделирования является низкой, однако не раскрыто, за счёт каких факторов, методов или принятых допущений удалось достичь такого уровня точности.

Соискатель Муженко А.С. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

Диссертация Муженко А.С. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024 г., с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025 г.), предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

На заседании 30.10.2025 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи разработки методов и моделей оценки эффективности процессов межмодульного взаимодействия в системах сбора и обработки информации, имеющей значение для развития системного анализа,

управления и обработки информации, статистики, присудить Муженко А.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве – 11 человек, из них – 7 докторов технических наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из – 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

диссертационного совета



Веселов Геннадий Евгеньевич

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ

диссертационного совета

Кравченко Юрий Алексеевич

31.10.2025 г.