

Отзыв

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
**«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых
линий на основе принципов распознавания образов»**, представленной на соискание учёной
степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Развитие тяжеловесного скоростного движения требует внедрения новых методов технического диагностирования объектов инфраструктуры, способных выявлять предотказные состояния. В этой связи диссертационное исследование Надежкиной С.А., посвященное решению актуальной проблемы – разработке методики непрерывного контроля токопроводящих стыков, основанной на принципах распознавания образов, соответствует задачам цифровой трансформации хозяйства железнодорожной автоматики и телемеханики, обозначенным в «Стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД».

В автореферате отражена логическая структура исследования: от анализа отказов и причин неисправностей токопроводящих стыков до технической реализации предложенной автором архитектуры устройства распознавания. С научной точки зрения наиболее ценным является предложенный автором принцип двухуровневой классификации. Разделение пространства образов на классы низких и высоких сопротивлений с последующим синтезом специализированных диагностических функций позволило добиться высокой точности определения как величины повышенного сопротивления стыка, так и координаты места дефекта, что имеет практическую ценность.

По автореферату имеется замечание: в автореферате не рассмотрено влияние возмущающих факторов на значения первичных признаков и, как следствие, на точность распознавания сопротивления токопроводящих стыков.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы.

В целом считаю, что диссертационная работа Надежкиной С.А. на тему «Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов» является завершённой научно-квалификационной работой, решающей важную научно-практическую проблему, и соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, изложенным в Положении о присуждении ученых степеней. Автор – Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика
на железнодорожном транспорте»
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный
университет путей сообщения»,
кандидат технических наук, доцент

 Швалов Дмитрий Викторович

344038, Ростовская область, городской округ город Ростов-на-Дону,
город Ростов-на-Дону, площадь Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, зд. 2.
раб. тел.: +7 (863) 272-63-02. E-mail: a_t@rgups.ru

Я, Швалов Дмитрий Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

 Швалов Дмитрий Викторович

Подпись

УДОСТОВЕРЯЮ

Начальник управления делами

ФГБОУ ВО РГУПС

« 13 » 05 2016 г.

Т.М. Канина

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Надежкиной Снежаны Андреевны

«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами
перевозок (технические науки)

Одним из основных требований, предъявляемых к рельсовым цепям как к первичным датчикам информации о состоянии рельсовых линий, является обеспечение стабильного и отказоустойчивого функционирования и исключение влияния возможных отказов отдельных компонент на безопасность движения поездов. Объект исследования – токопроводящие стыки являются элементом, обеспечивающим пропуск сигнального и тягового тока между смежными рельсовыми плетями, и их отказы незамедлительно приводят к отказу рельсовой цепи и сбоям в движении поездов, что недопустимо в условиях увеличения весовых норм и скоростей движения. Это обуславливает актуальность темы исследования.

Целью диссертационного исследования является разработка методики диагностики сопротивлений токопроводящих стыков на основе принципов распознавания многомерных образов и диагностических функций.

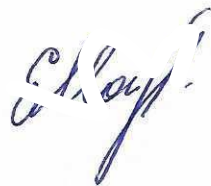
Для реализации сформулированной цели исследований представлены следующие задачи:

- анализ статистических данных отказов первичных датчиков состояний рельсовой линии из-за неисправностей распределенных токопроводящих рельсовых стыков;
- разработка математических моделей входных и выходных электрических параметров рельсовых линий с распределенно – дискретными параметрами;
- разработка математической модели исследования информативности первичных признаков;
- разработка структурно – функциональной схемы передачи информации по волоконно – оптической линии о состоянии сопротивлений токопроводящих стыков, как компонент напольных устройств ЖАТ;
- разработка архитектуры распознающей системы сопротивлений и координат токопроводящих стыков с повышенным сопротивлением.

К наиболее существенным результатам соискателя, представляющим научную новизну и практическую значимость диссертационного исследования, следует отнести следующее: разработаны математические модели информативных признаков на основе распределенно-дискретных схем замещения рельсовой линии,

Подпись
Верна
Специалист
по кадрам
Генеральный директор
Ведущий работник

Я, Моисеев Евгений Геннадьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Е. Моисеев'.

Моисеев Евгений Геннадьевич

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Надежкиной Снежаны Андреевны**
«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих
стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Одним из ключевых требований к системам железнодорожной автоматики и телемеханики является обеспечение устойчивой работы устройств СЦБ, включая токопроводящие стыки, которые напрямую влияют на надежность функционирования ЖАТ. Применяемые в настоящее время организационные и технические мероприятия проблему своевременного выявления отказов стыков не решают, а существующие способы ручного контроля трудоёмки и не позволяют непрерывно контролировать состояние токопроводящих стыков. Это обосновывает актуальность диссертационного исследования, направленного на разработку методики контроля сопротивления токопроводящих стыков на основе принципов распознавания образов, что коррелируется с положениями «Стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года».

В диссертационной работе С.А.Надежкиной решена задача обеспечения непрерывной классификации продольного сопротивления рельсовых линий и определения на ее основе текущей величины сопротивления токопроводящего стыка под влиянием дестабилизирующих факторов. Для этого разработаны математические модели входных и выходных электрических распределенно-дискретных параметров рельсовых линий, отличающиеся от известных моделей каскадным соединением четырехполюсников однородных участков рельсовых плетей и четырехполюсников токопроводящих стыков с сосредоточенными параметрами. Такой подход позволил оценивать вклад каждого токопроводящего стыка в полное продольное сопротивление рельсовой линии, при этом сравнительный анализ показал, что использование классической однородной модели приводит к большей относительной погрешности, что подтверждает необходимость применения разработанной каскадной модели для обеспечения требуемой точности при синтезе устройств распознавания.

Научная новизна полученных автором результатов заключается также в предложенной методике диагностики сопротивлений токопроводящих стыков и определения координаты токопроводящих стыков с повышенным сопротивлением на основе принципов распознавания образов. Методика включает ранжирование первичных признаков на основе оценки их параметрической чувствительности и двухуровневую классификацию диапазона изменения сопротивлений. Весь диапазон сопротивлений разделен на нижний (до 0,1 Ом) и верхний (0,1–2 Ом) классы, внутри

каждого сформированы подклассы для уточнения координаты. Такой подход позволяет сформировать решающие правила определения стыков с повышенной проводимостью с использованием множества диагностических функций.

Практическая значимость работы подтверждена разработкой структурно-функциональной схемы устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков, включающей измерительные каналы на базе датчиков тока и напряжения, микропроцессорный модуль с обученным классификатором и блок решающих правил. Для повышения отказоустойчивости предложена кольцевая схема передачи диагностической информации по волоконно-оптическим линиям связи. Результаты работы апробированы в производственных условиях и внедрены в учебный процесс, а также использованы при проектировании систем диагностики устройств ЖАТ.

В качестве замечания следует отметить следующее:

– не указано, как на точность распознавания влияет количество токопроводящих стыков, не входящих в зону контроля.

Оценивая работу по автореферату и публикациям соискателя, можно утверждать, что это законченная научно – квалификационная работа, отвечающая требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, отраженным в «Положении о присуждении учёных степеней», а её автор, Надежкина Снежана Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Профессор кафедры «Автоматика, телемеханика и связь

на железнодорожном транспорте» ФГАОУ/ВО

«Российский университет транспорта»

доктор технических наук, профессор

Бестемьянов Петр Филимонович

127994, г. Москва, ул. Образцова, д.9, стр.9.

Телефон: +7 (916) 6988130. E-mail: pbestemyanov@yandex.ru

Я, Бестемьянов Петр Филимонович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

Бестемьянов Петр Филимонович

Подпись Бестемьянова П.Ф. заверяю

ДИРЕКТОР ЦКДДС

С.Н. КОРЖИН

«02» июня 2026 г.



Отзыв

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Диссертационная работа Надежкиной С.А. посвящена разработке методики контроля состояния токопроводящих стыков с повышенным сопротивлением, позволяющей повысить эффективность перевозочного процесса за счет уменьшения отказов технических средств 1, 2 категории.

Объектом исследования являются устройства железнодорожной автоматики и телемеханики, а также технические средства, обеспечивающие безопасность перевозочного процесса.

Предметом исследования являются методики, способы и машинные алгоритмы диагностики состояния сопротивления токопроводящих рельсовых стыков для автоматизированных систем технической диагностики и мониторинга устройств железнодорожной автоматики и телемеханики.

Диссертационное исследование выполнено на хорошем научном уровне, полученные автором результаты без сомнения обладают научной новизной.

С использованием сформированного соискателем Надежкиной С.А. алгоритма функционирования реализована архитектура устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков с диагностической функцией в виде полинома, связывающего измеряемые электрические параметры рельсовой линии с величиной сопротивления стыка и его координатой. В качестве информативных признаков использованы модули напряжения и тока на входе рельсовой линии, прошедшие селекцию и ранжирование на основе оценки их параметрической чувствительности.

Машинные исследования, проведенные с применением разработанных математических моделей и контрольных выборок образов, подтвердили адекватность алгоритма функционирования. Относительная погрешность при определении величины сопротивления токопроводящего стыка не превышает 1,4 %, а при определении координаты стыка с повышенным сопротивлением – не более 5,22 %, что свидетельствует о приемлемой инженерной точности классификации.

По теме диссертации опубликовано 22 научные работы общим объемом 10,13 п. л. (личный вклад автора – 4,57 п. л.), в том числе: 8 – в ведущих рецензируемых журналах, определенных ВАК Минобрнауки России для публикации результатов

кандидатских и докторских диссертаций, получен 1 патент на полезную модель и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

В качестве рекомендации и замечания следует отметить, что разработанную методику распознавания сопротивления токопроводящих стыков в комплексе с рельсовыми линиями можно дополнить и в дальнейшем целесообразно реализовать с помощью нейронных сетей, что может повысить адаптивность системы к изменяющимся условиям эксплуатации.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы. Диссертация Надежкиной С.А. является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной и практической ценностью, соответствует паспорту научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки), а сама Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Заведующий НИЛ Инфокоммуникационных технологий,
профессор кафедры Информационной безопасности
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики»,
доктор технических наук, профессор

Карташевский Вячеслав Григорьевич

26.05.2026

443010, Самарская обл., г. Самара, ул. Л.Толстого, д. 23.

Телефон: +7 (846) 333-53-50. E-mail: v.kartashevskiy@psuti.ru

Я, Карташевский Вячеслав Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

Карташевский Вячеслав Григорьевич

Подпись Карташевского В.Г. заверяю



Отзыв

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих
стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по
научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Диссертационная работа Надежкиной С.А. направлена на решение актуальной задачи – повышение надежности функционирования рельсовых цепей за счет совершенствования методов контроля их ключевых элементов – токопроводящих стыков.

В диссертационном исследовании предложен новый подход к формированию информационного базиса для диагностики, базирующийся на разработанных математических моделях входных и выходных электрических параметров рельсовой линии с распределенно-дискретными параметрами. Представление рельсовой линии в виде каскадного соединения четырехполусников однородных участков рельсовых плетей и четырехполусников токопроводящих стыков с сосредоточенными параметрами позволило оценить вклад каждого стыка в полное продольное сопротивление.

Практическая значимость работы подтверждена разработкой архитектуры устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков, включающей измерительные каналы на базе датчиков тока и напряжения, микропроцессорный модуль с обученным классификатором и блок решающих правил. Предложена кольцевая схема передачи диагностической информации по волоконно-оптическим линиям связи, обеспечивающая резервирование путей передачи данных. Результаты исследований внедрены в учебный процесс и использованы при расширении функциональных возможностей проектируемых систем диагностики устройств ЖАТ.

Согласно материалам, представленным в автореферате, автором проведена прикладная работа, выполненная на соответствующем научно-методическом уровне. Достоверность результатов подтверждена публикацией 22 научных работ, в том числе 8 – в журналах из Перечня ВАК, а также получением патента на полезную модель и двух свидетельств о регистрации программ для ЭВМ.

По автореферату имеются следующие замечания:

– не приведены рекомендации по допустимому интервалу температур и климатических условий для работы измерительной аппаратуры;

– в модели не учтено изменение индуктивности рельсовой линии при вариации сопротивления токопроводящих стыков;

– в тексте диссертационного исследования не поясняется, почему в качестве информативных признаков не использована разность фаз между током и напряжением на входе и выходе рельсовой линии.

Стоит отметить, что указанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационного исследования и не ставят под сомнение основные положения, выносимые на защиту.

Диссертация Надежкиной С.А. на тему «Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с «Положением о присуждении учёных степеней», является завершённой научно-квалификационной работой, а её автор, Надежкина Снежана Андреевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Первый заместитель директора,
главный инженер МП «Самара»
«Самарский метрополитен»



Гурьянов Алексей Иванович

443079, Самара, ул. Гагарина, д. 11а,

раб. тел.: +7 (846) 336-19-01

e-mail: sm@metrosamara.ru

20 мая 2026 г.

Я, Гурьянов Алексей Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

Гурьянов Алексей Иванович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
**«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков
рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»**, представлен-
ной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности

2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки)

Диссертационное исследование Надежкиной С.А. посвящено решению актуальной задачи железнодорожного транспорта – повышению надёжности рельсовых цепей путём непрерывного контроля сопротивления токопроводящих стыков. Существующие методы технического обслуживания, базирующиеся на принципе проведения планово-предупредительных ремонтов, не позволяют своевременно выявлять предотказные состояния токопроводящих стыков (ТПС). Этот факт подтверждается приведёнными в автореферате статистическими данными: до 40% отказов рельсовых цепей связано с повреждением стыковых соединителей, ещё 18% – с нарушением контакта. Таким образом, непрерывная диагностика состояния ТПС является важным элементом в системе поддержания требуемого уровня безопасности движения поездов. Исходя из этого, разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков является актуальной и имеет важное практическое значение.

В работе Надежкиной С.А. предложена распределённо-дискретная модель рельсовой линии, где каждый токопроводящий стык представлен сосредоточенным четырёхполюсником, каскадно включённым между четырёхполюсниками однородных участков. Такой подход, в отличие от классической однородной модели, позволяет оценить вклад каждого стыка в полное продольное сопротивление рельсовой цепи. Для распознавания величины сопротивления и координаты дефектного ТПС автор использует двухуровневую классификацию диапазона сопротивлений (нижний класс – до 0,1 Ом, верхний – 0,1–2 Ом) и синтезирует множество диагностических функций. При этом относительная погрешность при определении сопротивления не превышает 1,4%, а координаты стыка – 5,22%, что подтверждает адекватность методики.

Практическая значимость работы заключается в создании архитектуры устройства распознавания состояния ТПС, включающей измерительные каналы на базе датчиков тока и напряжения, микропроцессорный модуль с классификатором сопротивлений, а также кольцевую топологию передачи диагностической информации с использованием волоконно-оптических систем передачи данных, что позволяет создать устройство непрерывного контроля сопротивления ТПС и определения координаты стыка с повышенным сопротивлением.

Замечания по автореферату:

1. В автореферате отсутствует обоснование выбора граничного значения сопротивления ТПС 0,1 Ом для разделения диапазона сопротивлений на нижний и верхний классы.

2. Из автореферата не ясно, возможна ли реализация разработанной методики контроля сопротивления ТПС на существующем оборудовании, или потребуются применение принципиально новых технических устройств.

Не рассмотрен случай одновременного повышения сопротивления двух и более токопроводящих стыков в пределах одной рельсовой линии.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не ставят под сомнение основные научные и практические результаты диссертационного исследования.

Диссертация Надежкиной Снежаны Андреевны является завершённой научно-квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Доцент кафедры «Электроснабжение

промышленных предприятий»

филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный

технический университет» в г. Сызрани,

кандидат технических наук

Игорь Александрович Вокин

446001, Самарская обл., г. Сызрань, ул. Советская, д.45.

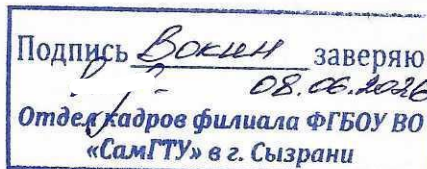
Телефон: +7 (8464) 98-70-40, доб. 220. E-mail: vokin.ia@sfsamgtu.ru

Я, Вокин Игорь Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

Игорь Александрович Вокин

Подпись Вокина И.А. заверяю

« 8 » июня 2026 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Надежкиной Снежаны Андреевны**
«РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ТОКОПРОВОДЯЩИХ СТЫКОВ РЕЛЬСОВЫХ ЛИНИЙ НА ОСНОВЕ
ПРИНЦИПОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ»,

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Диссертационная работа Надежкиной С.А. посвящена актуальной задаче, имеющей высокую значимость для железнодорожного транспорта. Существующие способы технического контроля состояния токопроводящих стыков на сегодняшний день имеют существенные недостатки, связанные с оценкой напряжений и токов на элементах рельсовой цепи, без конкретизации причины изменения напряжений и токов. Применяемый планово-предупредительный характер технического обслуживания имеет избыточность, связанную с не оптимальностью выполнения графика технологического процесса обслуживания, когда отсутствует контроль за жизненным циклом компонент рельсовой цепи, в частности токопроводящего стыка, что не позволяет проводить адресное техническое обслуживание на диагностируемом участке железной дороги элементов, у которых истекает жизненный цикл.

В соответствии с этим, предложенная автором методика непрерывного распознавания текущего состояния токопроводящих стыков включает в себя формирование множества диагностирующих функций на основе образов состояний, сформированных из входных и выходных электрических информативных параметров рельсовой линии, позволяющих своевременно локализовать координату, производить мониторинг величины повышенного сопротивления стыков, а также диагностировать их предотказное состояние.

Исследования, проведенные в диссертационной работе Надежкиной С.А., имеют практическое значение для дальнейшего развития и совершенствования систем технической диагностики и мониторинга. Полученные в ходе решения поставленных задач результаты подкреплены машинными исследованиями с использованием математического пакета Python, а предложенная архитектура устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков с кольцевой топологией передачи данных подтверждена патентом на полезную модель и свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ.

По работе имеются следующие замечания:

- в автореферате не указано, каким образом осуществлялась калибровка измерительных каналов, в частности датчиков тока и напряжения;
- в автореферате не указано, возможно ли применение методики для тональных рельсовых цепей.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, содержит результаты обладающие научной новизной и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сё автор Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

24 July

Я, Пультяков Андрей Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.

Handwritten signature



Подпись Зубов Е. В.
ЗАВЕРЯЮ:
 Начальник общего отдела Иргупс
 Подпись В. В.
 " 06 " 2026 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Диссертационная работа Надежкиной С.А. посвящена решению актуальной задачи – повышению надежности и безопасности перевозочного процесса за счет разработки методики контроля сопротивления токопроводящих стыков рельсовых линий. Одним из основных требований, предъявляемых к рельсовым цепям как к первичным датчикам информации о состоянии рельсовых линий, является обеспечение стабильного функционирования. Токопроводящие стыки являются элементами, обеспечивающим пропуск сигнального и тягового тока, и их отказы незамедлительно приводят к нарушению работы рельсовой цепи и сбоям в движении поездов.

Научная новизна полученных автором в диссертационном исследовании результатов заключается в следующем:

1. Разработаны математические модели первичных информативных признаков, элементов образов состояний сопротивлений рельсовых линий, отличающиеся от известных моделей распределенным сопротивлением рельсов и дискретным представлением токопроводящих стыков в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, позволяющие формировать диагностические функции вычисления величины сопротивления и координаты токопроводящих стыков с повышенным сопротивлением.

2. Предложена методика диагностики сопротивлений токопроводящих стыков и определения координаты токопроводящих стыков с повышенным сопротивлением на основе принципов распознавания образов с множеством диагностирующих функций и многомерным пространством образов, сформированных из первичных информативных признаков ранжированием признаков на основе оценки их параметрической чувствительности, а также двухуровневой классификации диапазона изменения сопротивлений и определения координат стыков, позволяющей сформировать решающие правила определения стыков с повышенной проводимостью с использованием диагностических функций.

3. Разработан алгоритм функционирования устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков, отличающийся от известных применением множества диагностических функций, реализованный в

микропроцессорном модуле с предварительно обученным классификатором, а также с использованием отказоустойчивой кольцевой топологии сети передачи данных на основе волоконно-оптических систем передачи данных, позволяющий подтвердить адекватность методики распознавания сопротивления токопроводящих стыков.

Результаты работы в автореферате достаточно четко изложены и структурированы. Однако в автореферате не был рассмотрен зарубежный опыт диагностики токопроводящих рельсовых стыков.

Данное замечание не снижает ценности и значимости проделанной автором работы.

Считаю, что диссертация соискателя Надежкиной Снежаны Андреевны соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

И Заместитель начальника службы автоматики
и телемеханики Куйбышевской дирекции
инфраструктуры – структурного подразделения
Центральной дирекции инфраструктуры –
филиала ОАО «РЖД»

443030, г. Самара,
ул. Комсомольская площадь, 2/3,
раб. тел.: +7 (846) 303-46-00
« 08 » июня 2026 г.



Федотов Вячеслав Владимирович

Я, Федотов Вячеслав Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.



Федотов Вячеслав Владимирович

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны
**«Разработка методики контроля сопротивления токопроводящих стыков
рельсовых линий на основе принципов распознавания образов»**,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок
(технические науки)

Стабильность функционирования рельсовых цепей во многом определяется состоянием токопроводящих стыков, благодаря которым обеспечивается непрерывность протекания сигнального и тягового тока. Любое существенное увеличение сопротивления в зоне стыка способно вызвать отказ рельсовой цепи и, как следствие, нарушения графика движения поездов со значительными экономическими потерями. Приведённые в автореферате статистические данные за 2020–2024 гг. однозначно указывают на доминирование деградационных процессов. Отказы, обусловленные повреждением стыковых соединителей и нарушением контактных соединений, занимают одну из значимых позиций в общей структуре неисправностей рельсовых цепей. В связи с этим, проблема повышения надежности функционирования рельсовых цепей и эффективности технического обслуживания токопроводящих стыков является весьма актуальной.

В диссертационной работе соискателя Надежкиной С.А. рассмотрены причины возникновения отказов токопроводящих стыков, разработан принцип построения устройства диагностики сопротивления токопроводящих стыков на основе распознавания образов, представлена архитектура технической реализации устройства.

Проведенные в работе исследования показали, что диагностика токопроводящих стыков в комплексе с рельсовыми линиями формулирует задачу перехода от планово-предупредительного к обслуживанию по фактическому состоянию и позволяет сократить время устранения неисправности за счет точной локализации дефектного стыка с погрешностью определения координаты не более 5,22 %.

Практическая направленность диссертации не ограничивается расчётными вычислениями. Автором разработана архитектура устройства распознавания сопротивления токопроводящих стыков, включающая датчики тока и напряжения, измерительные преобразователи, микропроцессорный модуль с обученным классификатором и блок решающих правил. Предусмотрена кольцевая топология сети передачи диагностической информации по волоконно-оптическим линиям, что обеспечивает резервирование каналов связи и повышает общую

отказоустойчивость системы. Результаты работы прошли апробацию в условиях реального проектирования и внедрены в учебный процесс.

По представленной работе необходимо сделать следующее замечание:

– в автореферате не в полной мере раскрыт вопрос о влиянии колебаний напряжения источника питания рельсовой цепи на стабильность синтезированных диагностических функций.

Указанное замечание не снижает общего положительного впечатления о диссертационной работе. Диссертация Надежкиной С.А. актуальна, обладает научной новизной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а ее автор Надежкина Снежана Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.4. Управление процессами перевозок (технические науки).

Профессор кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», руководитель Передовой инженерной школы «Интегрированные системы комплексной распределенной архитектуры» (ПИШ «ИСКРА»), руководитель Центра компьютерных железнодорожных технологий, доктор технических наук, профессор



Никитин Александр Борисович

190031, Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 9
Телефон: +7 (812) 310-07-88. E-mail: dou@pgups.ru.

Я, Никитин Александр Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Надежкиной Снежаны Андреевны, и их дальнейшую обработку.



Никитин Александр Борисович
« 08 » 06 2026 г.

Подпись руки	
.....	
удостоверяю.	
Документовед отдела кадров сот	
.....	
66 08 79 06	

