

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 20.09.2022 г. протокол № 12/22**

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Сорокину Владиславу Евгеньевичу
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Совершенствование методов и средств интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала» по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) принята к защите «15» февраля 2022 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 04/22) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchensovet@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказы об изменении состава диссертационного совета №1743 от 09.12.2019 г., №1550 от 08.12.2020 г. и №459 от 22.06.2022 г.).

Соискатель, Сорокин Владислав Евгеньевич, 1980 года рождения в 2002 году окончил «Донецкий институт железнодорожного транспорта» по специальности «Автоматика и автоматизация на транспорте». Работает старшим преподавателем кафедры «Автоматика, телемеханика, связь и вычислительная техника» ГБОУВО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА». Диссертация выполнена в ГБОУВО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Чепцов Михаил Николаевич, ректор ГБОУВО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА».

Официальные оппоненты:

1. ШЕВЦОВ ДМИТРИЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Прикладная математика и теория систем управления»

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк;

2. МАКСИМОВА АЛЕКСАНДРА ЮРЬЕВНА, кандидат технических наук, ученый секретарь ГУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию. **Ведущая организация** – ГУ «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш имени В.А. Антипова», г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанным директором института, Довганем А.Ю., указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и имеет рекомендации по повышению эксплуатационной эффективности на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных статьях. Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, и требованиям паспорта специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки)», в частности: п.4 «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»; п.5 «Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»; п.17 «Использование методов автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ»; п.18 «Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ», а ее автор – Сорокин Владислав Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований в области совершенствования автоматизированных систем управления, а также наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Соискатель имеет 10 опубликованных научных работ, 4 из них в рецензируемых научных изданиях: в том числе 1 – в рецензируемых научных изданиях ВАК Российской Федерации, 3 – в рецензируемых научных изданиях ВАК ДНР, 6 – по материалам научных конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Сорокин, В.Е. Анализ пропускной способности систем подвижной радиосвязи в режиме передачи данных системы диспетчерского управления / В.Е. Сорокин // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. Донецк, ДОНИЖТ, – 2018. – №50. – С. 21-25.

2. Сорокин, В.Е. Синтез модели работы оптимальной системы интервального регулирования движением поездов на базе цифрового радиоканала / В.Е. Сорокин, М.Н.Чепцов // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. Донецк, ДОНИЖТ, – 2020. – №58. – С. 10-20.

3. Сорокин, В.Е. Алгоритм работы и программная реализация оптимизированной системы интервального регулирования движения поездов / В.Е. Сорокин // Сборник научных трудов Донецкого института железнодорожного транспорта. Донецк, ДОНИЖТ, – 2021. – №61. – С. 25-30.

4. Сорокин, В.Е. Расчет максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи в системах интервального регулирования движением поездов на базе цифрового радиоканала / В.Е. Сорокин, М.Н.Чепцов // Научно – технический журнал «Известия Транссиба». Омск, ОмГУПС, – 2020. – №4(44). – С. 127-134.

5. Сорокин, В.Е. Повышение эффективности систем интервального регулирования движением поездов на базе цифрового радиоканала / В.Е. Сорокин. VI Международная научно-практическая конференция «Научно-технические аспекты комплексного развития железнодорожного транспорта». Донецк, 2020. – С. 88-92.

На автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Борисенко Владимир Филиппович**, кандидат технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», доцент, доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», г. Донецк:

1.1. Нельзя смешивать вопросы отражения радиосигналов с тем, как будет реагировать приемник на полученный сигнал (рисунок 1).

1.2. Не рассмотрены вопросы, влияющие на характер управления движением (системой электропривода) в зоне неустойчивой радиосвязи.

1.3. В работе не рассмотрены вопросы движения современных электропоездов со скоростями 350...450 км/час.

2. **Прилепский Юрий Валентинович**, кандидат технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов», доцент, проректор по научной работе, заведующий кафедрой «Транспортные технологии» ОО ВПО «Донецкая академия транспорта», г. Донецк:

2.1. В автореферате из рисунков 9 и 10 не понятно, откуда были взяты скорости такие скорости движения грузовых и пассажирских поездов.

2.2. В автореферате не указано, справедливы ли результаты моделирования максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи по критерию обеспечения безопасности движения поездов, если поезд 1 продолжит медленное движение?

3. **Долгий Игорь Давидович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей и сообщений», Российская Федерация, г. Ростов:

3.1. Требуется уточнения факт появления зон отсутствия радиосвязи в связи с влиянием искусственных сооружений на пути передачи радиосигнала.

3.2. В первом разделе автореферата не указано какими устройствами одометрии определяются текущие координаты поездов 1 и 2.

3.3. Неясно, какими методами получены столь точные показатели (стр.4) снижения потерь – 11,3 и 10,8%?

4. **Савенко Эдуард Станиславович**, кандидат технических наук по специальности 05.05.06 – «Горные машины», доцент кафедры «Автомобильный транспорт, сервис и эксплуатация» ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», г. Макеевка:

4.1. В автореферате не указано, как должен поступить машинист локомотива поезда 2, если за максимально допустимое время отсутствия радиосвязи она так и не была восстановлена.

4.2. В автореферате не указано как повлияет стрессовое состояние машиниста локомотива, применившего экстренное торможение, на дополнительные потери времени на перегоне.

5. **Карпук Игорь Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой автоматизированных электромеханических систем им. А.Б. Зеленова ГОУ ВПО «Донбасский государственный технический университет», Луганская Народная Республика, г. Алчевск:

5.1. Из автореферата не понятно, почему запас межпоездного интервала составляет 300 метров?

5.2. Из рисунка 16 автореферата не понятно, что такое состояние управления бортового процессорного устройства локомотива?

6. Анцев Виталий Юрьевич, доктор технических наук (05.02.08, 05.02.23), профессор, заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование»; **Бородкин Николай Николаевич**, доктор технических наук (05.02.08), доцент, заведующий кафедрой «Начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики» ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Российская Федерация, г. Тула:

6.1. В автореферате не указано как именно определяется координата «хвоста» впереди идущего поезда.

6.2. В автореферате не указано, какие еще стандарты цифровой радиосвязи кроме DMR используются в системах интервального регулирования движения поездов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки):

разработаны:

– модель функционирования системы интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала и модель функционирования системы интервального регулирования движения поездов отличающаяся с учетом действия помех и искажающих факторов;

– модель функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов, на основании которой разработана структурно-функциональная модель улучшенной системы интервального регулирования движения поездов отличающаяся с учетом максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи, а также алгоритм функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов;

– модель определения максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи удовлетворяющая критерию обеспечения безопасности движения поездов и критерию снижения пропускной способности движения грузовых и пассажирских поездов;

– программная реализация функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов.

проведено:

– моделирование максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи по критерию обеспечения безопасности и критерию снижения пропускной способности, с учетом минимально допустимого интервала следования поездов.

доказано:

– что учет значения максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи в системе интервального регулирования движения поездов, позволит полностью исключить вероятность опасного сближения поездов, а также соблюдать допустимый скоростной режим движения поездов;

– экономическая эффективность от внедрения улучшенной системы интервального регулирования движения поездов составит 1,8 млн. российских рублей на основании снижения затрат времени и энергии в случае отсутствия радиосвязи.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: применительно к проблеме диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) предложенная структурно-функциональная модель на основании современных средств интервального регулирования позволяет улучшить организацию движения поездов с установленной скоростью на участке, в случае воздействия помех и искажающих факторов, а также максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи **изложена** модель действия помех и искажающих факторов на цифровые системы управления, заключающаяся в том, что воздействие помех в системе интервального регулирования движения поездов может приводить к погрешности вычисления текущей координаты поезда, идущего впереди, а также к погрешности вычисления координаты прицельного торможения поезда, идущего сзади;

раскрыта впервые предложенная математическая модель определения максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи в системах интервального регулирования движения поездов;

получила дальнейшее развитие модель описания динамики движения объектов в цифровых системах, которая заключается в определении координаты прицельного торможения поезда, идущего сзади, на основании прогноза траектории движения поезда.

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

разработаны и внедрены:

– алгоритм функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов;

– программная реализация функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов;

– внедрение результатов исследования диссертационной работы в виде рекомендаций по повышению эксплуатационной эффективности систем интервального регулирования движения поездов на ГП «Донецкая железная

дорога» (справка о внедрении № 2040/1024 от 25.08.21 г. выдана дирекцией по инфраструктуре ГП «Донецкая железная дорога»);

– внедрение в учебный процесс ГБОУВО «ДОНЕЦКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА» (справка №529/06 от 25.08.21 г. принята к внедрению в учебный процесс при проведении занятий по учебным дисциплинам «Современные беспроводные телекоммуникационные системы и сети», «Микропроцессорные информационные управляющие системы», для студентов направления подготовки 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», что отражено в учебных программах вышеуказанных дисциплин).

Оценка достоверности результатов исследования основана на оценке адекватности модели максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи по критерию обеспечения безопасности движения грузовых и пассажирских поездов по критерию Фишера;

установлено, что предложенная модель максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи при уровне доверительной вероятности 0,95 адекватна реальному поведению системы интервального регулирования движения поездов.

Личный вклад соискателя состоит в формулировании цели исследований, задач исследований, основных научных положений и выводов, разработке математических моделей, разработке алгоритма аналитических исследований, разработке практических рекомендаций по применению результатов, которые включают:

– разработку математической модели определения максимально допустимого времени отсутствия радиосвязи в системах интервального регулирования движения поездов;

– разработку алгоритма функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов;

– разработку программной реализации функционирования улучшенной системы интервального регулирования движения поездов;

– обоснование экономической эффективности по эксплуатации улучшенной системы интервального регулирования движения поездов.

На основании вышеизложенного представленная диссертационная работа Сорокина Владислава Евгеньевича «Совершенствование методов и средств интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала» является завершенной научно-исследовательской работой, в которой дано решение важной научно-технической задачи совершенствования методов и средств интервального регулирования движения поездов, позволяющих повысить эксплуатационную эффективность систем интервального регулирования движения поездов за счет поддержания максимально допустимой скорости движения поездов на данном участке, даже в случае временного отсутствия

радиосвязи между центром радиоблокировки и движущимися поездами. Работа отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

На заседании от «20» сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение: присудить Сорокину В.Е. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Члены комиссии диссертационного совета Д 01.024.04:

Председатель диссертационного совета
Д 01.024.04 при ГОУВПО «ДОННТУ»
и ГОУВПО «ДОННУ»,
д-р техн. наук, профессор



В.Н. Павлыш

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 01.024.04
канд. техн. наук, доцент

Т.В. Завадская