

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Московский пр., д.9 Санкт-Петербург, 190031
Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21
E-mail: dou@pgups.ru; <https://www.pgups.ru>
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проектор – проректор по
научной работе, доктор технических
наук, профессор

26.10.2023

№

005.06.4-5744

Титова Тамила Семёновна

На № _____

от _____

«___» _____ 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» на диссертацию Голочалова Николая Сергеевича «Повышение пропускной способности железных дорог за счет совершенствования работы устройств автоматики и телемеханики», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4 – Управление процессами перевозок (технические науки)

1. Актуальность темы исследования

Повышение пропускной способности железных дорог является актуальной задачей в условиях растущих объемов перевозок, а также при перенаправлении грузопотоков.

В диссертации рассматривается применение современной технологии виртуальной сцепки поездов, позволяющей сближать поезда на перегоне без уменьшения скорости. Отмечается, что без совершенствования алгоритмов работы станционной автоматики и телемеханики невозможно эффективное применение технологии виртуальной сцепки для повышения пропускной способности участка железных дорог. В результате исследований предлагаются технические решения для станционных систем автоматики, позволяющие обеспечивать движение поездов в режиме «под зеленый на желтый», за счет чего возможно увеличение пропускной способности.

Тема исследования соответствует актуальным направлениям научно-технологического развития ОАО «РЖД» – разработка и внедрение перспективных технических средств хозяйства автоматики и телемеханики, которые должны обеспечить требуемую пропускную способность.

2. Значимость полученных результатов для развития отрасли

Результаты и выводы, полученные в ходе диссертационного исследования Голочалова Н. С., могут быть использованы для разработки и проектирования систем электрической централизации.

Предложенные в работе решения направлены на повышение пропускной способности участков железных дорог при использовании технологии виртуальной сцепки поездов за счет совершенствования станционных систем автоматики и телемеханики.

Значимость полученных в работе Голочалова Н. С. результатов заключается в следующем:

- в разработке методики моделирования движения поездов на основании ускорений, спрогнозированных в зависимости от уклона пути, скорости поезда, массы поезда и процента используемой силы тяги;
- в описании требований к станционным системам автоматики при отправлении поездов в виртуальной сцепке;
- в разработке метода определения длины разгонного пути
- в получении численных оценок длины разгонного пути в зависимости от интервала попутного отправления
- в описании технологии работы станции при попутном отправлении поездов в виртуальной сцепке;
- в разработке алгоритмов работы дополнительных светофоров, необходимых для обеспечения безопасности движения при попутном отправлении поездов в виртуальной сцепке;
- в разработке алгоритмов кодирования маршрута отправления при попутном отправлении поездов в виртуальной сцепке.

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

На основании представленных технических решений разработаны схемы/алгоритмы работы электрической централизации при отправлении поездов в виртуальной сцепке с интервалом меньшим, чем расчетный, при трехблочном разграничении движения поездов.

Разработанная соискателем методика моделирования движения поездов, основанная на применении регрессионной модели прогнозирования ускорения в зависимости от массы поезда, скорости, процента используемой силы тяги и уклона пути позволяет выполнять построение кривой скорости, близкой к фактически реализуемой кривой и отличной от построенной по результатам тягового расчета.

Применение метода определения длины разгонного пути, разработанного соискателем, может быть использовано для выполнения предварительных экономических оценок необходимости реконструкции путевого развития станций.

4. Оценка структуры и содержания диссертации

Диссертационная работа «Повышение пропускной способности железных дорог за счет совершенствования работы устройств автоматики и телемеханики» состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и 3 приложений. Объем основного текста составляет 126 страниц, включая 9 таблиц и 56 рисунков. Список литературы содержит 193 наименования. Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во **введении** обоснована актуальность темы и степень ее разработанности, приводятся область, объект и предмет исследования, сформулированы цели и задачи работы, содержится научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлена методология и методы выполненного исследования, а также

положения, выносимые на защиту, достоверность результатов. Даны сведения об апробации работы и публикациях соискателя.

В **первой главе** представлены результаты анализа способов повышения пропускной способности участков железных дорог. Выделены основные направления развития. Представлена диаграмма причинно-следственных связей, описывающая необходимые мероприятия для повышения пропускной способности железных дорог.

Во **второй главе** предложена методика моделирования движения поездов, основанная на использовании в расчетах данных об ускорении поездов, спрогнозированных в зависимости от текущей скорости поезда, массы поезда, приведенного по длине поезда уклона пути и процента используемой силы тяги. Предложенная методика позволяет выполнять построение кривой скорости поезда близкой к фактически реализуемой кривой.

В **третьей главе** проводится моделирование движения поездов в виртуальной сцепке при попутном отправлении и приеме, с целью определить требования к станционным системам автоматики, определения граничных условий при которых обеспечивается отправление поездов с интервалом времени, соответствующим двухблочному разграничению движения поездов.

Определены условия, при которых для осуществления отправления поездов в виртуальной сцепке потребуется строительство разгонного пути. Представлен метод определения длины разгонного пути, приведены численные оценки необходимой длины разгонного пути в зависимости от требуемого межпоездного интервала, массы поезда и процента используемой силы тяги.

В **четвертой главе** представлены технико-технологические решения, позволяющие осуществлять попутное отправление поездов в виртуальной сцепке с интервалом времени меньшим, чем расчетный при трехблочном разграничении поездов. Дана оценка прироста пропускной способности от применения описанных технических решений в зависимости от массы поездов. С увеличением массы поездов потенциальный прирост пропускной

способности, относительно отправления на желтый сигнал выходного светофора, увеличивается до 50%.

В **заключении** обобщены полученные основные результаты проделанной работы.

В **приложениях** приведен листинг программы, написанный для моделирования движения поездов, схемы для микропроцессорной централизации и документы об использовании результатов исследования.

5. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждена сравнением результатов моделирования движения поездов, по представленной методике, с фактическим движением поездов, точность моделирования достаточная для задач исследования.

6. Научная новизна полученных результатов

В результате исследований разработаны и впервые представлены:

- методика моделирования движения поездов на основе значений ускорений, спрогнозированных с помощью регрессионной модели, в которой учитываются данные о скорости поезда, массы поезда, процента используемой силы тяги и уклона пути;
- метод определения длины разгонного пути в зависимости от интервала попутного отправления поездов, времени подготовки маршрута, процента используемой силы тяги и массы поездов;
- технические решения для систем железнодорожной автоматики и телемеханики (алгоритмы управления светофорами и кодирования маршрутов), позволяющие выполнять попутное отправление грузовых поездов, использующих технологию виртуальной сцепки, с интервалом времени, соответствующим интервалу при двухблочном разграничении движения поездов.

7. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации

Диссертация Голочалова Николая Сергеевича на тему «Повышение пропускной способности железных дорог за счет совершенствования работы устройств автоматики и телемеханики» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны. Содержание работы соответствует паспорту научной специальности 2.9.4 – Управление процессами перевозок (технические науки), а именно пункту 6 – «Системы и устройства автоматики и телемеханики, предназначенные для управления перевозочным процессом, их эксплуатация, методы построения и испытания».

Текст диссертации написан автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на защиту, свидетельствующие о личном вкладе Голочалова Николая Сергеевича в науку.

Полученные научные результаты используются на практике, опубликованы в рецензируемых научных изданиях, аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями. Всего опубликовано 7 работ, из них 4 – в изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 3 – в других изданиях.

В диссертации имеются ссылки на источники заимствованных материалов, результаты научных работ, выполненных Голочаловым Н. С. лично, а также в соавторстве.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Публикации автора отражают основные результаты исследования.

8. Замечания по диссертационной работе

1. В работе не затронут вопрос применения технологии виртуальной сцепки для пассажирских поездов.

2. Название диссертации не отражает выбора технологии виртуальной сцепки как основного технического средства, благодаря которому возможно повышение пропускной способности.

3. В предложенной технологии ускоренного отправления поездов в виртуальной сцепке не рассмотрен порядок движения и сигнализация дополнительного светофора для одиночных поездов сквозного пропуска, поскольку в этом случае не обеспечиваются требуемые длины тормозных путей станционного блок-участка.

4. В работе не представлена экономическая оценка предлагаемых решений.

5. В третьем разделе диссертации не раскрыто обоснование выбора времени «принятия решения» при движении ведомого поезда по разгонному пути.

Отмеченные замечания не снижают значимость полученных соискателем результатов и общего положительного впечатления о диссертационной работе.

9. Заключение

Диссертация Голочалова Николая Сергеевича «Повышение пропускной способности железных дорог за счет совершенствования работы устройств автоматики и телемеханики» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной задачи повышения пропускной способности железных дорог, что имеет существенное значение для железнодорожного транспорта и соответствует п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.4 – Управление процессами перевозок (технические науки).

Отзыв рассмотрен, обсужден и одобрен на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Присутствовали на заседании 20 человек. Результаты открытого голосования : «за» - 20 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет. Протокол №1 от 24 октября 2023.

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на
железных дорогах», д.т.н., профессор

А.Б. Никитин

Секретарь кафедры
«Автоматика и телемеханика на
железных дорогах»

И.П. Куприянова

Информация о ведущей организации, где выполнялась диссертация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации: Титова Тамила Семёновна, доктор технических наук, профессор, первый проректор – проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Сведения о согласии на обработку персональных данных:

«Я, Титова Тамила Семёновна, первый проректор – проректор по научной работе, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку».

Доктор технических наук, профессор

Титова Тамила Семёновна