

На правах рукописи

КОЛЫШЕВ Андрей Сергеевич

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТЯГОВОГО
РЕСУРСА В УСЛОВИЯХ ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексами – транспорт)**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Санкт-Петербург – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Научный руководитель – доктор экономических наук, профессор
Рачек Светлана Витальевна

Официальные оппоненты: **Подсорин Виктор Александрович**
доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Российский университет
Транспорта (МИИТ)», профессор кафедры
«Экономика и управление на транспорте»

Северова Марина Олеговна
кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
университет путей сообщения», доцент
кафедры «Экономика транспорта»

Ведущая организация: Акционерное общество «**Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта**»

Защита состоится «__» декабря 2019 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 999.076.02, созданного на базе Автономной некоммерческой организации высшего образования «Международный банковский институт» и Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», по адресу: 191023, Санкт-Петербург, ул. Малая Садовая, д. 6, ауд. 24.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте [http://www.ibispb.ru/scientific work/dissovet](http://www.ibispb.ru/scientific%20work/dissovet) Автономной некоммерческой организации высшего образования «Международный банковский институт».

Автореферат разослан «__» _____ 2019 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Круглова Инна Александровна

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность темы диссертационного исследования. Транспортный комплекс страны, в том числе железнодорожный транспорт, является связующим и системообразующим элементом развития национальной экономики и социальной сферы. Государство рассматривает транспорт как инструмент достижения экономических, социальных и геополитических целей, обеспечения национальной безопасности, целостности и устойчивости экономики страны и транспортно-перевозочного комплекса.

Основными задачами железнодорожного транспорта являются: полноценное удовлетворение спроса на грузовые перевозки при высоком качестве эксплуатационной работы и заданном уровне безопасности, сбалансированное развитие инфраструктуры для обеспечения прогнозных объемов перевозок за счет повышения веса поезда и пропуска тяжеловесных поездов, уменьшение потребности в перевозочных средствах путем увеличения провозной способности.

Решение этих задач в значительной степени зависит от качества и эффективности работы производственных единиц локомотивного комплекса – тягового подвижного состава. Локомотивный комплекс остается одним из главных связующих элементов в системе транспортировки грузов в стране. От того, как функционирует локомотивный комплекс и его производственные единицы, от его устойчивости и результативности во многом зависит эффективность работы компании ОАО «РЖД» в целом и всех ее звеньев.

Государство уделяет большое внимание развитию железнодорожного транспорта. В 2013 г. начались разработка и внедрение программы развития тяжеловесного движения на железных дорогах России. ОАО «РЖД», проанализировав выполненную железными дорогами работу по повышению массы грузовых поездов, а также достигнутые результаты и лучшие практики организации тяжеловесного движения, представило на рассмотрение правительства Российской Федерации проект программы развития тяжеловесного движения, которая была утверждена в 2018 г.

В соответствии с этой программой дальнейшие работы по увеличению провозной и пропускной способности рассматриваются в разрезе повышения унифицированных весовых норм. Также в качестве основной альтернативы увеличения размеров движения на основных грузонапряженных направлениях, особенно в условиях дефицита пропускных способностей, в программе предлагается использование технологии тяжеловесного движения.

В современных рыночных условиях увеличение веса и длины грузового поезда – это один из основных резервов повышения пропускной и провозной способности грузонапряженных участков при постоянно возрастающем грузопотоке. Для освоения значительного транзитного вагонопотока приоритетным направлением в эксплуатационной работе Свердловской железной дороги, регулярно осуществляющей пропуск угольных маршрутов по направлению Кузбасс – Северо-Запад, является реализация программы повышения весовых норм грузовых поездов.

Недостаточное количество научных работ не позволяет в полной мере оценить целесообразность и эффективность организации тяжеловесного движения как для железнодорожного транспорта, так и для экономики страны, открывает широкое поле для изучения этого вопроса и указывает на актуальность и своевременность выбранного направления исследования. Для понимания экономики таких процессов необходимо детальное, целенаправленное проведение исследований с обязательным учетом специфики грузопотоков, технического оснащения исследуемых полигонов и области их тяготения.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена отсутствием проработанной методики, которая позволяла бы определить эффективность работы тягового ресурса в качественно новом представлении – в условиях тяжеловесного движения.

Степень разработанности проблемы исследования. В диссертационном исследовании проанализированы труды, посвященные оценке экономического эффекта от эксплуатационной работы тягового ресурса на железнодорожном транспорте, отечественных и зарубежных ученых: В.Л. Белозерова, А.В. Давыдова, А. П. Дементьева, С. Джексона, Н.А. Журавлевой, А.А. Зайцева, Л.Ф. Казанской, Б.М. Лapidуса, В.А. Подсорина, Д.А. Мачерета, Л.А. Мугинштейна, Н.Г. Смеховой, К. Хасс-Клау, Ф.И. Хусаинова, К.П. Шенфельда и других.

Вопросами экономики и управления локомотивным комплексом железнодорожного транспорта занимались такие ученые и специалисты, как В.А. Алексеев, В.Н. Богач, М.О. Северова, А.А. Власенский, А.В. Воротилкин, М.П. Исаков и другими.

Проблему организации движения поездов повышенного веса и длины изучали Р. Аллен, С.И. Булыгин, В.А. Гапанович, Ю.А. Житенев, С. Калей, А.Ф. Колос, А.Б. Косарев, П. Ларсон, А.Ф. Лесун, А.Л. Лувишис, Д.Ю. Лукс, Д. Лундгрэн, А.Ю. Миронов, В.Н. Морозов, Ф.С. Пехтерев, Н.П. Шипулин, С.Н. Шарапов, В.И. Цык и другие.

Также в диссертации рассмотрены труды В.Р. Бараза, И.П. Врублевского, К. Доугерти, Г.Б. Клейнера, А.И. Орлова и других, посвященные экономическому моделированию и формированию современной модели работы тягового бизнес-ресурса железнодорожного транспорта.

Исследования всех вышеперечисленных ученых и специалистов сформировали теоретическую и методологическую базу современной модели работы тягового ресурса и развития тяжеловесного движения на российских железных дорогах. Вместе с тем экономическая оценка работы тягового подвижного состава при организации тяжеловесного движения остается недостаточно методически проработанной.

Цель исследования – разработка методического подхода к оценке экономической эффективности тягового подвижного состава в транспортно-перевозочной модели пропуска тяжеловесных поездов.

Для достижения этой цели предполагается решить следующие научно-исследовательские **задачи**, отражающие логическую структуру и

последовательность выполненного диссертационного исследования:

1) исследовать и дополнить дефиницию «тяжеловесное движение» на основе сложившейся терминологии использования тяжеловесных поездов в нормативной литературе, зарубежных и отечественных источниках; включить в научный оборот элемент, отражающий эффект масштаба тягового бизнес-ресурса;

2) уточнить систему показателей объема и качества работы тягового подвижного состава и структурировать систему производственно-экономических показателей использования тягового ресурса во времени и по мощности при оценке эксплуатационной и ремонтной составляющих локомотивного комплекса;

3) разработать методику оценки экономического эффекта работы тягового ресурса при пропуске тяжеловесных поездов на основных грузонапряженных участках и направлениях сети железных дорог и оценить экономический эффект от пропуска тяжеловесных поездов по этой методике;

4) определить факторы, влияющие на объем перевозок железнодорожным транспортом, и построить на основе эконометрического моделирования модель линейной множественной регрессии для прогнозирования объема работ тягового бизнес-ресурса в тяжеловесном движении;

5) оценить экономическую эффективность работы тягового ресурса в транспортно-перевозочной модели пропуска тяжеловесных поездов на основе разработанной пошаговой методики, в том числе при прогнозировании грузооборота с использованием экономико-математической модели, и на основе затрат на развитие инфраструктуры грузонапряженных участков и направлений с учетом реализации инвестиционного проекта.

Рабочая гипотеза исследования: условием получения существенного экономического эффекта является оптимальное использование тягового подвижного состава, а его выявление и оценка базируется на применении методического подхода на основе прогнозирования грузооборота и корректировки единичных и укрупненных расходных ставок и реализации комплексного инвестиционного проекта.

Объект исследования – железнодорожный транспорт, эксплуатирующий тяговый ресурс, который используется в транспортно-перевозочной модели пропуска тяжеловесных поездов.

Предмет исследования – совокупность управленческих и организационно-экономических отношений, возникающих в процессе управления работой тягового подвижного состава на основе транспортно-перевозочной модели пропуска тяжеловесных поездов.

Соответствие темы научного исследования паспорту научной специальности. Тема и содержание диссертационного исследования соответствуют п. 1.4.92 «Организация управления на транспорте»; п. 1.4.86 «Исследование экономической эффективности новых форм и способов организации перевозок, транспортного строительства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава» паспорта научной специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика,

организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – транспорт).

Теоретико-методологическая основа исследования опирается на принципы системного и ситуационного подходов к анализу реформирования железнодорожного транспорта и представления его как законченной взаимосвязанной системы; на общей теории экономической оценки эффективности транспортных проектов; на результатах прикладных и фундаментальных научных исследований в области эксплуатационной работы железнодорожного транспорта, в том числе тягового подвижного состава.

В диссертационном исследовании использованы методы расчета экономической эффективности, метод научной абстракции, логико-аналитический метод, различные методы экономического анализа (системный, структурный, факторный, графический, логический, корреляционно-регрессионный и сравнительный), методы имитационного моделирования, а также экономико-математические методы.

Для проведения анализа и расчетов экономико-математических зависимостей применялось лицензионное программное обеспечение: кросс-платформенный программный пакет Gretl, электронные таблицы Microsoft Excel 2010. При имитационном моделировании использовалось лицензионное программное обеспечение AnyLogic. Техничко-экономические расчеты проводились при помощи компьютерной модели ALT-invest Summ.

Информационно-эмпирическую базу исследования составили репрезентативные статистические и информационно-аналитические материалы Федеральной службы госстатистики по исследуемой проблеме; результаты производственной, экономической и финансовой деятельности полигона Свердловской железной дороги; материалы, представленные в научной литературе, периодической печати и сети Интернет; нормативные и правовые документы ОАО «РЖД» в области безопасности, эффективности и пропуска тяжеловесных поездов; отчетные и информационные материалы бизнес-единиц полигона железной дороги; материалы научно-практических конференций. В работе также использованы аналитические материалы, монографии, статьи из периодических изданий, эмпирические данные, полученные в ходе исследования.

Научная новизна работы состоит в разработке концептуальной методики оценки экономической эффективности тяжеловесного движения, основанной на экономико-математическом, алгоритмическом и имитационном моделировании работы тягового бизнес-ресурса.

Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной, полученные соискателем и выносимые на защиту:

1. Расширены теоретические основы экономической эффективности тяжеловесного движения за счет введения в научный оборот понятия «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса», представляющего собой взаимосвязанную совокупность локальных экономических эффектов, сформированных на разных уровнях управления; на основе терминов «тяжеловесный поезд» и «соединенный поезд повышенной массы» представлена концептуальная модель «тяжеловесного

движения» на сети ОАО «Российские железные дороги».

2. Разработан интегративный подход к формированию структурированной системы производственно-экономических показателей эффективности, характеризующий работу, качество и надежность использования тягового бизнес-ресурса в тяжеловесном движении; интегральный показатель эффективности тягового бизнес-ресурса – среднесуточная производительность грузового локомотива представлен в виде структурно-кортежной модели.

3. Разработан и апробирован алгоритм пошаговой методики оценки эффективности тяжеловесного движения основанный на концептуальных принципах, структурно-функциональном, алгоритмическом, информационном моделировании и системе критериев оптимизации перевозочной деятельности, что служит базой для формирования и отбора вариантов пропуска тяжеловесных поездов.

4. Разработана и апробирована множественная линейная регрессионная математическая модель, факторное пространство которой сформировано на основе статистических материалов Свердловской железной дороги, для прогнозирования объема работ железной дороги, позволяющая повысить экономическую эффективность принимаемых управленческих решений и создающая объективную базу для перспективного планирования и прогнозирования; при помощи эконометрического аппарата проведена проверка ее надежности и оценка на гомоскедастичность и автокорреляцию остатков.

5. Рассчитана и обоснована экономическая эффективность работы тягового бизнес-ресурса в условиях реализации комплексного инвестиционного проекта с учетом разработанной имитационной модели этапности удлинения и строительства путей на станциях грузонапряженных участков для пропуска тяжеловесных поездов при различных способах финансирования инвестиционного проекта.

Обоснованность и достоверность результатов диссертационной работы подтверждается внутренней логикой научного исследования; систематизацией мирового опыта, отечественных примеров организации тяжеловесного движения и пропуска тяжеловесных поездов; достигается апробацией полученных результатов и эффективностью их применения на практике, использованием данных Росстата и его территориальных органов, нормативно-правовых актов, математико-статистических инструментов при моделировании прогнозных значений.

Теоретическая значимость результатов исследования базируется на основных положениях и выводах, которые способствуют развитию теоретических основ и методических подходов к экономической оценке эксплуатационной работы тягового ресурса в условиях тяжеловесного движения; введении определения «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса».

Практическая значимость результатов исследования. Разработаны концептуальные основы методики расчета экономического эффекта от работы тягового бизнес-ресурса в условиях пропуска тяжеловесных поездов; предложена экономико-математическая модель прогнозирования грузооборота железнодорожного транспорта.

Теоретические выводы и практические разработки использованы Свердловской железной дорогой – филиалом ОАО «РЖД» для повышения эффективности работы тягового ресурса и сокращения расходов по перевозочным видам деятельности. Имитационная модель этапности подготовки инфраструктуры полигона нашла отражение в комплексной программе развития инфраструктуры Свердловской железной дороги.

Материалы диссертационного исследования легли в основу научной и учебной деятельности – разработаны методические рекомендации по дисциплине «Экономические аспекты тяжеловесного движения: мировой опыт и российская практика» для студентов направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Апробация результатов. Основные научные положения, выводы и результаты диссертационного исследования всесторонне рассматривались на МНПК «Экономика транспортно-логистических процессов: российский и европейский опыт» (г. Екатеринбург, 2016), МНПК «Приоритетные направления социально-экономического развития транспорта» (г. Курган, 2016), МНПК «Инновационный транспорт – 2016: специализация железных дорог» (г. Екатеринбург, 2016), ННПК «Актуальные вопросы экономической науки на транспорте: современное состояние и взгляд в будущее» (г. Екатеринбург, 2017), МНПК «Инновационные факторы развития транспорта. Теория и практика» (г. Новосибирск, 2017), МНПК «Политранспортные системы» (г. Новосибирск, 2018), РНТК «Транспорт Урала – 2018» (г. Екатеринбург, 2018).

Публикации. Результаты диссертационного исследования представлены в 15 научных работах (общий объем авторского текста 3,42 печ. л.), в том числе в 7 статьях, опубликованных в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК при Минобрнауки России.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ И ОБЛАДАЮЩИЕ НАУЧНОЙ НОВИЗНОЙ

1. Расширены теоретические основы экономической эффективности тяжеловесного движения за счет введения в научный оборот понятия «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса», представляющего собой взаимоувязанную совокупность локальных экономических эффектов, сформированных на разных уровнях управления; на основе терминов «тяжеловесный поезд» и «соединенный поезд повышенной массы» представлена концептуальная модель «тяжеловесного движения» на сети ОАО «Российские железные дороги». Автором диссертационного исследования предлагается следующий концептуальный подход к определению «тяжеловесное движение».

Тяжеловесное движение (общая концептуальная модель) – это комплекс мероприятий и работ, выполняющих **функции** непосредственного осуществления технологического процесса пропуска поездов повышенной массы и длины (ППМД) **путем** использования современных более мощных локомотивов и инновационных вагонов с повышенной нагрузкой на ось **на**

основе новых форм и способов организации движения и оптимизации управленческих функций, **направленных** на освоение растущих грузопотоков на лимитирующих участках основных железнодорожных направлений, **с целью** сокращения себестоимости перевозки и снижения капитальных вложений в инфраструктуру железнодорожного транспорта.

За счет эффективного использования тягового бизнес-ресурса (тяжеловесное движение) можно добиться большего экономического эффекта от его эксплуатации, т. е. расходы по перевозочным видам деятельности снижаются на единицу измерителя.

Опираясь на организационно-экономическую аргументацию, предлагается ввести в научный оборот понятие «*эффект масштаба тягового бизнес-ресурса*», которое носит системный, целевой характер. Эффект масштаба образуется в процессе движения поездов повышенной массы и длины при освоении растущего грузооборота на обновленной инфраструктуре железнодорожного транспорта в рамках государственно-частного партнерства.

Эффект масштаба тягового бизнес-ресурса – форма синергетического и мультипликативного эффектов от оптимального использования тягового подвижного состава для повышения общей экономической эффективности эксплуатации тягового бизнес-ресурса при перевозке грузов, в основе которого лежит цепочка локальных экономических эффектов (рисунок 1).

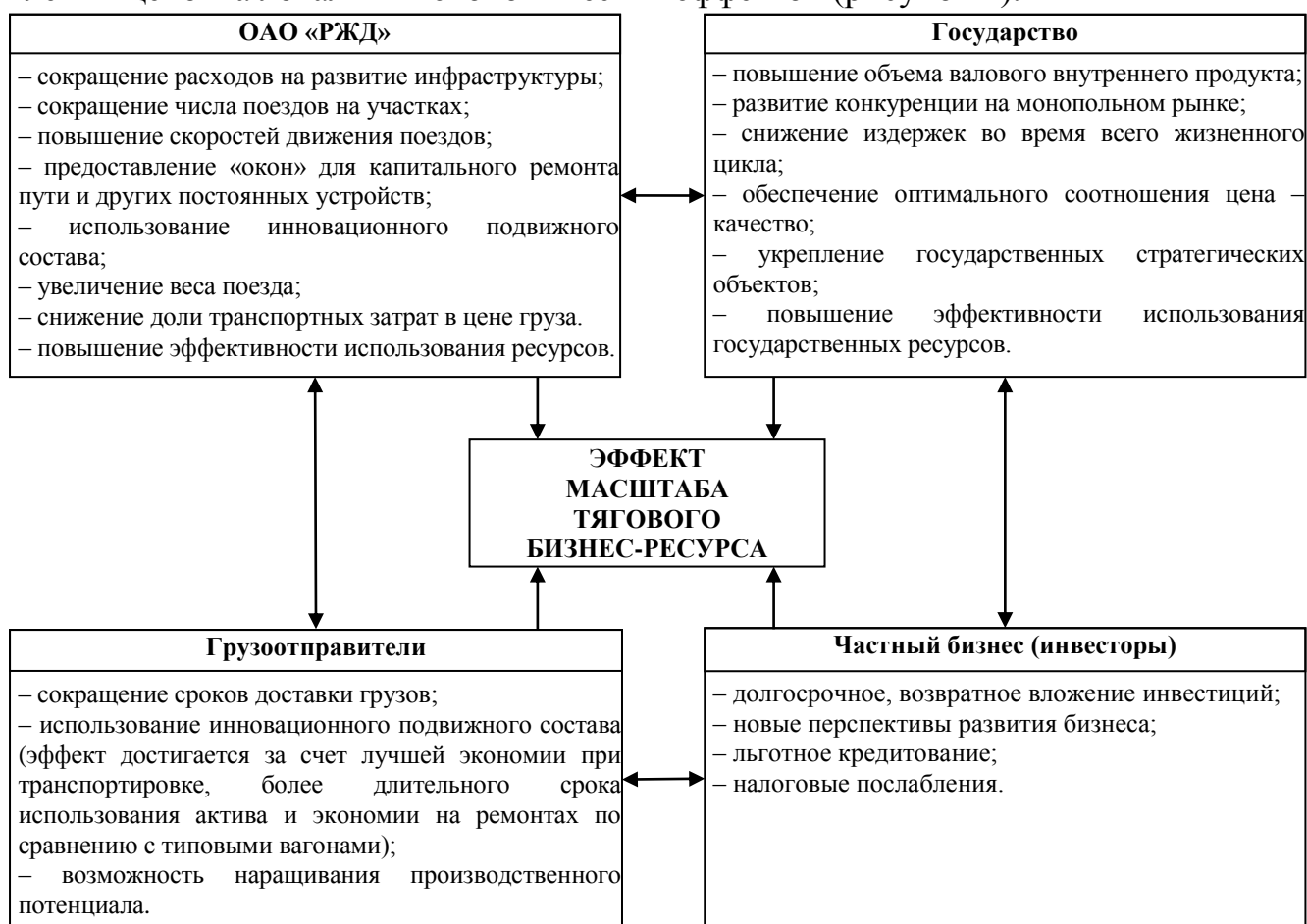


Рисунок 1. Источники локальных экономических эффектов, формирующих эффект масштаба тягового бизнес-ресурса

Источник: составлено автором

Разработанное понятие «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса» позволяет более полно оценить результат работы тягового бизнес-ресурса и является важным шагом к разработке алгоритмических, информационных, математических и имитационных моделей, для создания и развития методики оценки экономической эффективности работы тягового бизнес-ресурса в условиях тяжеловесного движения.

2. Разработан интегративный подход к формированию структурированной системы производственно-экономических показателей эффективности, характеризующий работу, качество и надежность использования тягового бизнес-ресурса в тяжеловесном движении; интегральный показатель эффективности тягового бизнес-ресурса – среднесуточная производительность грузового локомотива представлен в виде структурно-кортежной модели. В современных условиях перед локомотивным комплексом ставятся задачи управления организацией работы тягового ресурса, в частности, при увеличении участков тяжеловесного движения. В связи с этим становится актуальным анализ производственно-экономических показателей использования тягового ресурса при работе с тяжеловесными поездами.

На рисунке 2 представлена структурированная система, отражающая взаимосвязь показателей тягового бизнес-ресурса с интегральным показателем – среднесуточной производительностью грузового локомотива, который является результирующим показателем использования тягового бизнес-ресурса в условиях тяжеловесного движения.

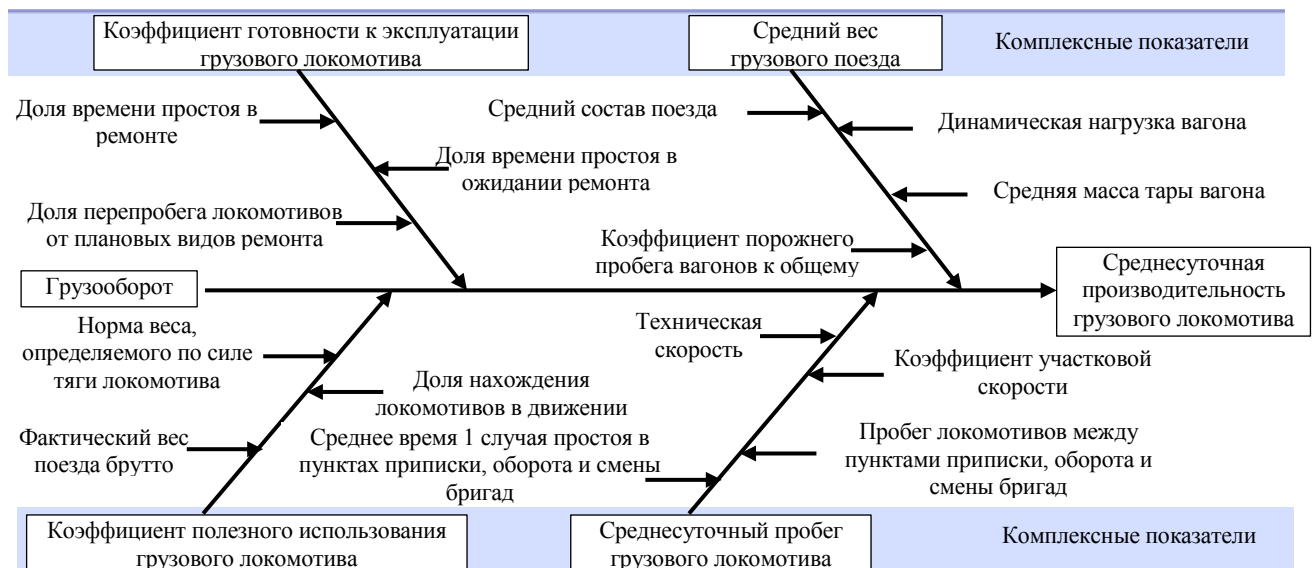


Рисунок 2. Структурированная система взаимосвязи факторов с интегральным показателем

Источник: составлено автором

На величину среднесуточной производительности грузового локомотива ($F_{rb,lok}$) помимо представленной на рисунке 2 системы аналитических показателей (САП) также оказывают влияние и другие факторы. Описание

зависимости среднесуточной производительности грузового локомотива от всех факторов, оказывающих влияние, можно представить в виде кортежной модели (таблица 1).

Таблица 1

Кортежные модели описания влияния факторов на среднесуточную производительность тягового бизнес-ресурса

Наименование фактора	Факторы
1. Среднесуточная производительность грузового локомотива	$СП = \langle САП, РМ, ЛБ, ЭПЛ, ЦП; R0 \rangle$, где САП – система аналитических показателей грузового локомотива; РМ – ремонтные мощности; ЛБ – локомотивные бригады; ЭПЛ – эксплуатируемый парк локомотивов; ЦП – цель показателя; R0 – матрица связи.
2. Система аналитических показателей грузового локомотива	$САП = \langle КГЭ, КПИ, СВ, СрП, ЛП; R1 \rangle$, где КГЭ – коэффициент готовности к эксплуатации грузового локомотива; КПИ – коэффициент полезного использования грузового локомотива; СВ – средний вес грузового поезда; СрП – среднесуточный пробег грузового локомотива; ЛП – доля вспомогательного линейного пробега к поезднему; R1 – матрица связи.
3. Ремонтные мощности	$РМ = \langle СК, ТО, ТР; R2 \rangle$, где СК – сервисные компании (оптимизация времени обслуживания и ремонта тягового ресурса, уменьшение ожидания времени выполнения обслуживания и ремонта); ТО – техническое обслуживание; ТР – текущий ремонт; R2 – матрица связи.
4. Локомотивные бригады	$ЛБ = \langle ЧЗ, ТЗ, ОЗ; R3 \rangle$, Где ЧЗ – человеческие знания; ТЗ – технологические знания; ОЗ – организационные знания; R3 – матрица связи.
5. Эксплуатируемый парк локомотивов	$ЭПЛ = \langle ТиД, ПП, ОУ; R4 \rangle$, где ТиД – Дирекция тяги и Дирекция управления движением (применение инновационного подвижного состава, эффективность диспетчерского управления); ПП – перевозочный процесс; ОУ – оперативное управление; R4 – матрица связи.
6. Цель показателя	$ЦП = \langle КП, СБЕ, ПМ, ЦГ; R5 \rangle$ где КП – создание и закрепление конкурентных преимуществ; СБЕ – эксплуатация тягового подвижного состава в виде самостоятельной бизнес-единицы; ПМ – реализация полной мощности тягового подвижного состава; ЦГ – реализация экономических, социальных и геополитических целей государства; R5 – матрица связи.

Источник: составлено автором

Таким образом, при анализе среднесуточной производительности грузовых локомотивов, работающих с тяжеловесными поездами, необходимо учитывать не только факторы, оказывающие непосредственное влияние (система аналитических показателей), но и косвенные факторы, входящие в структурно-кортежную модель.

3. Разработан и апробирован алгоритм пошаговой методики оценки эффективности тяжеловесного движения основанный на концептуальных принципах, структурно-функциональном, алгоритмическом, информационном моделировании и системе критериев оптимизации перевозочной деятельности, что служит базой для формирования и отбора вариантов пропуска тяжеловесных поездов. Говоря о технологии тяжеловесного движения, как правило, подчеркивают его значительное влияние на повышение эффективности работы железнодорожной отрасли. Для обоснования эффективности тяжеловесного движения необходим научный подход к оценке экономического эффекта от пропуска тяжеловесных поездов. Он состоит в разработке методики, в основу которой положены научные принципы и расчет единичных и укрупненных расходных ставок и учитывающая зависящие от объемов перевозок расходы для решения внутрикорпоративных экономических задач, связанных с внутригодовой оценкой изменения основных параметров железнодорожной перевозки.

На основе концептуальных научных принципов и критерия оптимизации транспортно-перевозочной модели пропуска тяжеловесных поездов, который можно представить в виде системы выражений (1), разработан алгоритм пошаговой методики расчета экономического эффекта от пропуска тяжеловесных поездов, состоящий из 7 шагов (рисунок 3).

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Суммарный грузооборот } (\sum P l_{\text{бр}}) \rightarrow \max \\ \text{Себестоимость перевозок } (c/c) \rightarrow \min \\ \text{Качество перевозок} \rightarrow \max \\ \text{Безопасность перевозок} \rightarrow \max \\ \text{Риски} \rightarrow \min \\ \text{Прибыль} \rightarrow \max \end{array} \right. \quad (1)$$

Ключевыми этапами расчета экономического эффекта являются: прогнозирование грузооборота на основе эксплуатационных показателей, расчет себестоимости 1 поездо-километра в грузовом движении на основе агрегированной формализованной модели и решение задачи, связанной с выбором эффективного способа эксплуатации тягового бизнес-ресурса на основе алгоритма принятия организационно-управленческого решения (рисунок 4).

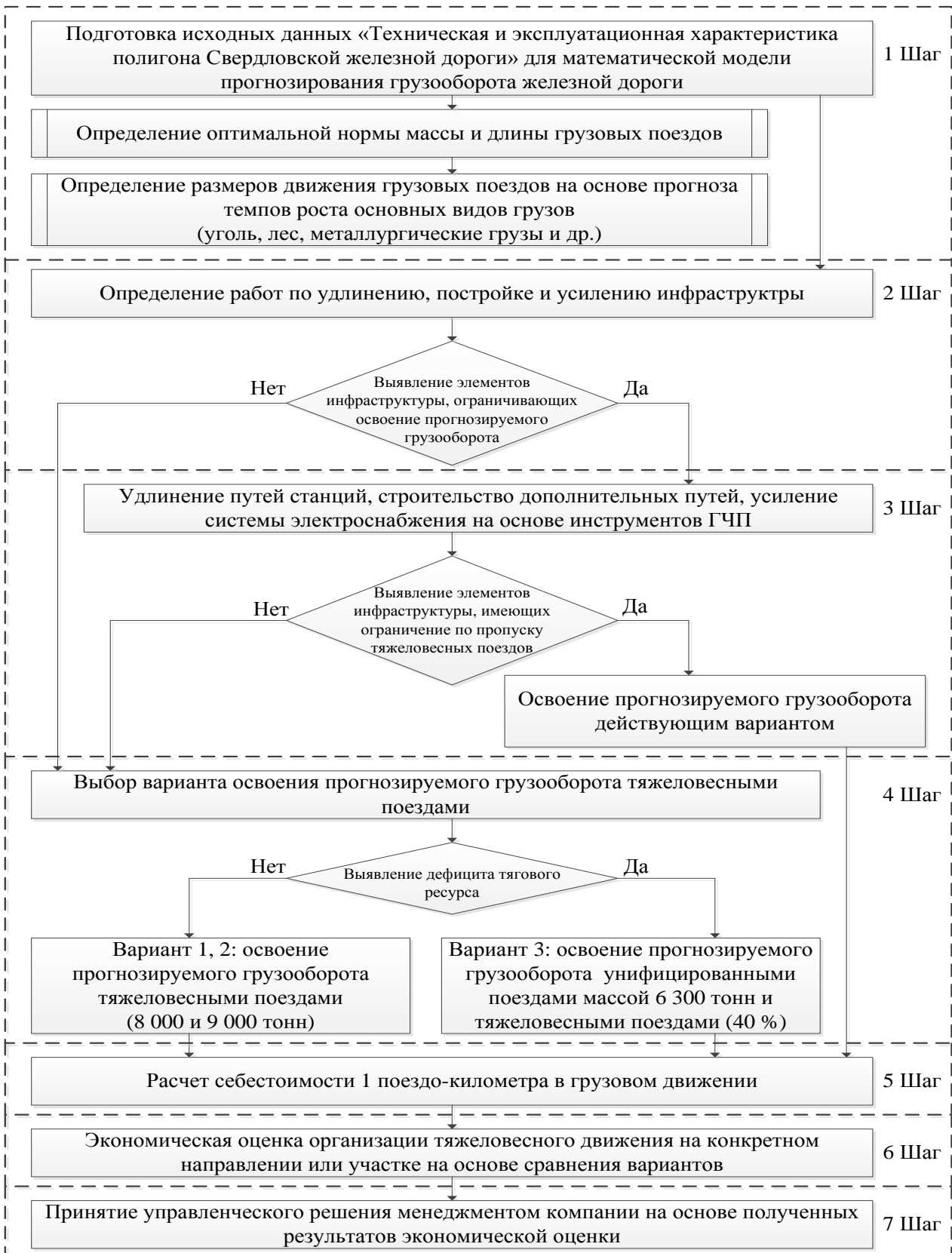


Рисунок 3. Алгоритм пошаговой методики расчета экономического эффекта от пропуска тяжеловесных поездов

Источник: составлено автором

Предполагаемый вариант, когда доля тяжеловесного движения может быть увеличена до 40 % (8 пар тяжеловесных поездов в сутки) и масса

тяжеловесных поездов составит 9 000 т, позволит достигнуть годовой экономии расходов по перевозочным видам деятельности в 699,22 млн руб., т. е. 239 тыс. руб. на пропуск одного поезда

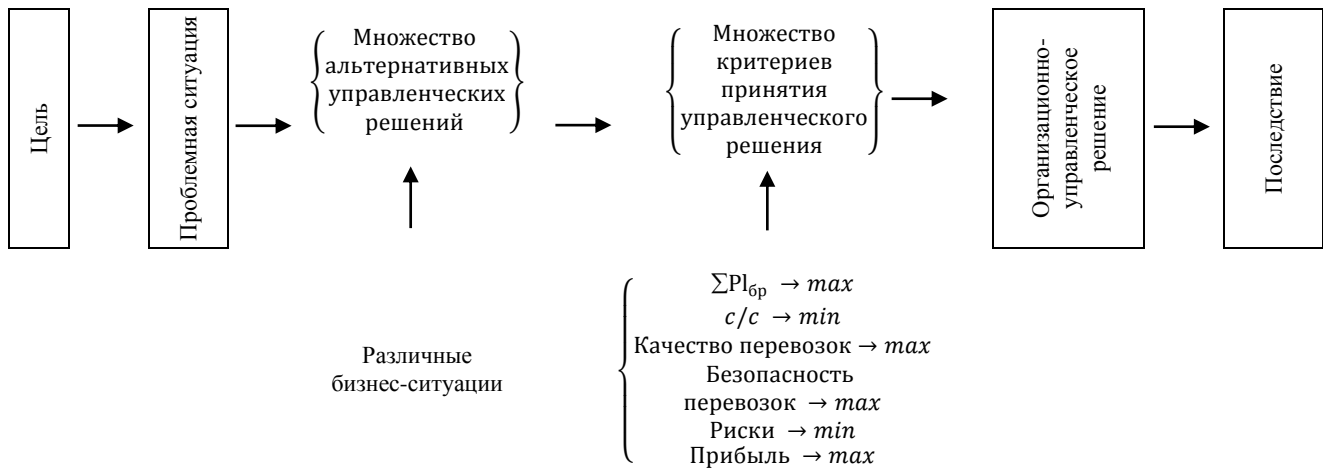


Рисунок 4. Алгоритм принятия организационно-управленческого решения

Источник: составлено автором

Применение технологии тяжеловесного движения поездов массой 9 000 т на направлении Входная–Войновка–Седельниково–Балезино тяговым ресурсом серии 2ЭС10 и 3ЭС10 позволяет обеспечить экономию расходов по перевозочным видам деятельности Свердловской железной дороги при пропуске 10, 12 и 14 тяжеловесных поездов 874 млн руб., 1 048 млн руб. и 1 223 млн руб. в год соответственно.

Таким образом, предложенная пошаговая методика позволяет наиболее точно рассчитать эффективность пропуска тяжеловесных поездов по участку или направлению на основе прогнозирования объема перевозок в кратко- или среднесрочном периоде и принять соответствующее организационно-управленческое решение, которое способно повысить результативность работы.

4. Разработана и апробирована множественная линейная регрессионная математическая модель, факторное пространство которой сформировано на основе статистических материалов Свердловской железной дороги, для прогнозирования объема работ железной дороги, позволяющая повысить экономическую эффективность принимаемых управленческих решений и создающая объективную базу для перспективного планирования и прогнозирования; при помощи эконометрического аппарата проведена проверка ее надежности и оценка на гомоскедастичность и автокорреляцию остатков. Линейная множественная регрессия построена на статистических данных Свердловской железной дороги за период, равный 20 годам (с 1998 по 2017 г.). Для руководства Свердловской магистрали в первую очередь и предназначены результаты, которые получены в диссертационном исследовании.

Расчет показателей регрессии проводился при помощи кросс-платформенного программного пакета Gretl.

Таким образом, для рассматриваемого примера уравнение прогнозирования будет иметь следующий вид:

$$Y = \sum ql = -173,913 + 0,001P_p + 0,057Q_b, \quad (2)$$

(19,65) (0,0001) (0,0079)

где $\sum ql$ – грузооборот, т·км; P_p – погрузка, т; Q_b – средний вес поезда брутто, т.

Величина коэффициента детерминации $R^2 = 0,963$ свидетельствует о высоком качестве полученного уравнения и означает, что различие в величине грузооборота на 96,3 % объясняется всего двумя факторами – погрузкой и средним весом грузового поезда.

Степень корректности экономико-математической модели оценивается при помощи анализа остатков модели на гомоскедастичность и автокорреляцию, а также сравнения фактических данных и расчетных значений грузооборота по предложенной модели прогнозирования (рисунок 5).

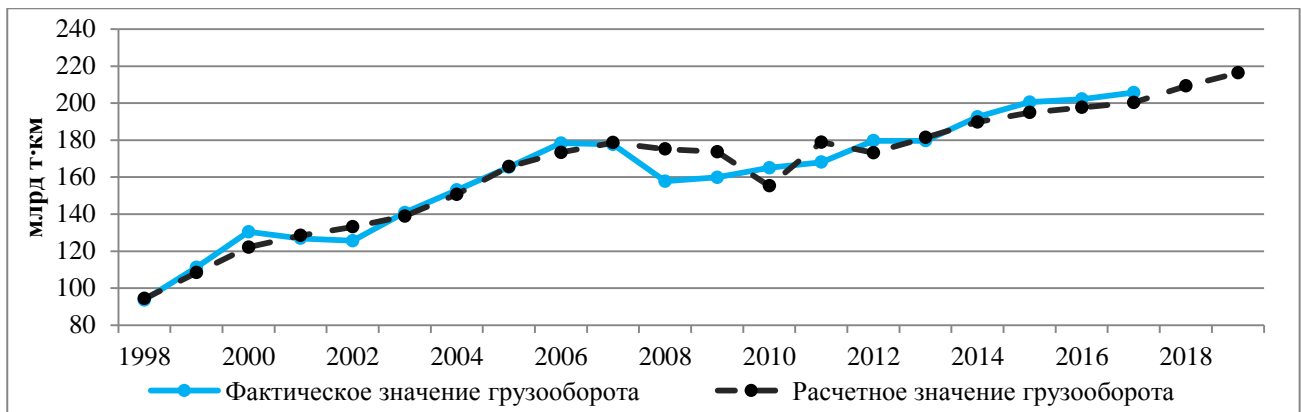


Рисунок 5. Сравнение фактических и расчетных значений грузооборота

Построенная модель может эффективно использоваться при оценке эффективности тягового бизнес-ресурса в условиях тяжеловесного движения для решения задач кратко- и среднесрочного перспективного планирования и прогнозирования грузооборота Свердловской железной дороги, что позволит существенно повысить качество принимаемых организационно-управленческих решений менеджментом компании ОАО «РЖД».

5. Рассчитана и обоснована экономическая эффективность работы тягового бизнес-ресурса в условиях реализации комплексного инвестиционного проекта с учетом разработанной имитационной модели этапности удлинения и строительства путей на станциях грузонапряженных участков для пропуска тяжеловесных поездов при финансировании в рамках государственно-частного партнерства и самостоятельном финансировании компанией ОАО «РЖД». Оценка экономической эффективности мероприятий по пропуску тяжеловесных поездов предполагает определение финансовых последствий выполнения соответствующих мероприятий,. Для обеспечения пропуска тяжеловесных

поездов на направлении Называевская–Чепца необходимо частично модернизировать инфраструктуру на участках предусмотренных имитационной моделью. Показатели эффективности реализации данных мероприятий при организации тяжеловесного движения представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели эффективности комплексного инвестиционного проекта

Показатели эффективности	Значение	
	Самостоятельное финансирование проекта	Финансирование проекта на условиях ГЧП
Ставка дисконтирования (взята доходность ОФЗ), %	7,75	7,75
Уровень инфляции, %	2,20	2,20
Премия за риски, %	3,00	1,00*
Чистый дисконтированный доход (<i>NPV</i>), млн руб.	2 070,6	3 022,4
Индекс доходности (<i>PI</i>)	1,6	1,9
Внутренняя норма доходности (<i>IRR</i>), %	19,4	19,4
Дисконтированный срок окупаемости (<i>DPP</i>), лет	10,1	9,5

*учтены экономические и финансовые и стратегические риски

Следовательно, пропуск тяжеловесных поездов по грузонапряженному направлению «Восток–Запад» является экономически эффективным инструментом освоения растущего грузооборота железнодорожного транспорта. Инвестиционный проект по модернизации инфраструктуры основных участков обращения тяжеловесных поездов Свердловской железной дороги эффективнее реализовать в рамках государственно-частного партнерства, которое позволяет минимизировать риски за счет распределения их между государством и частным бизнесом.

III. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Таким образом, оценка работы тягового ресурса в условиях тяжеловесного движения является комплексной задачей, решение которой требует: расширения теоретических основ эффективности тяжеловесного движения введением понятия «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса», разработки структурированной системы показателей эффективности тягового ресурса в аспекте тяжеловесного движения, разработки методики оценки эффективности тяжеловесного движения, формирования экономико-математической модели прогнозирования грузооборота и расчета показателей экономической эффективности предлагаемых мероприятий.

IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Кольшев, А.С. Методические основы формирования инновационного понятия «эффект масштаба тягового бизнес-ресурса» [Текст] / А. С. Кольшев

// Вопросы инновационной экономики. – 2019. – Т. 9. – № 3. ISSN 2222-0372.

2. Колышев, А.С. Концептуальный подход к разработке методики расчета экономического эффекта работы тягового бизнес-ресурса в условиях тяжеловесного движения [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Вестник Евразийской науки. – 2019. – Т. 11. № 3. ISSN 2588-0101.

3. Колышев, А.С. Финансово-экономические аспекты эксплуатации тяжеловесных поездов в России [Текст] / А. С. Колышев // Финансовая экономика. – 2018. – № 5. – С. 688–690. ISSN 2075-7786.

4. Колышев, А.С. Влияние применения рекуперативного торможения на изменение себестоимости продукции локомотивного эксплуатационного депо [Текст] / А. С. Колышев // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-2 (85). – С. 666–670. ISSN 1999-2300.

5. Колышев, А.С. Этапы развития тяжеловесного движения на Свердловской магистрали [Текст] / А. С. Колышев // Экономика и предпринимательство. 2017. – № 12-4 (89). – С. 490–493. ISSN 1999-2300.

6. Колышев, А.С. Тяжеловесное движение как фактор увеличения провозной способности [Текст] / А. С. Колышев // Казанская наука. – 2016. – № 4. – С. 36–38. ISSN 2078-9955.

7. Колышев, А.С. Масса поезда как фактор повышения эффективности грузовых перевозок [Текст] / А. С. Колышев // Наука и бизнес: пути развития. – 2016. – № 10 (64). – С. 68–71. ISSN 2221-5182.

Статьи в международных, межвузовских, региональных и других изданиях

8. Колышев, А.С. Экономические аспекты использования тягового ресурса в условиях применения технологии тяжеловесного движения [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Политранспортные системы: тезисы докладов X Международной научно-технической конференции (Новосибирск, 15–16 ноября 2018 г.). – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2018. – С. 155–157.

9. Колышев, А.С. Влияние показателей работы тягового ресурса на уровень эксплуатационных затрат компании «РЖД» в условиях сервисного обслуживания [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее: труды национальной научно-практической конференции. – Москва: Изд-во РУТ (МИИТ), 2018. – С. 61–64.

10. Колышев, А.С. Развитие тяжеловесного движения на железнодорожном транспорте России [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Организационно-экономические и социальные проблемы и перспективы развития транспортной отрасли: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета экономики и управления Уральского государственного университета путей сообщения. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2018. – С. 148–153.

11. Колышев, А.С. Масса, длина и скорость движения поездов – главные факторы повышения экономической эффективности перевозочного процесса [Текст] / А. С. Колышев // Инновационный транспорт – 2016: специализация железных дорог: материалы Международной научно-практической

конференции. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС. – 2017. – Вып. 8 (227). – С. 963–966.

12. Колышев, А.С. Применение механизмов государственно-частного партнерства при модернизации инфраструктуры Транссиба для пропуска тяжеловесных поездов [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек, О. В. Селина // Инновационные факторы развития транспорта. Теория и практика : тезисы докладов международной научно-практической конференции (Новосибирск, 19–20 октября 2017 г.). – Новосибирск : Изд-во СГУПС, 2017. – С. 162–165.

13. Колышев, А.С. Государственно-частное партнерство на железнодорожном транспорте: общие подходы и положения [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Интеграция образовательной, научной и воспитательной деятельности в организациях общего и профессионального образования: материалы IX Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2017. – Вып. 9 (228). – С. 146–154.

14. Колышев, А.С. Применение технологии тяжеловесного движения на железных дорогах мира [Текст] / А. С. Колышев, С. В. Рачек // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 1-1 (22). – С. 94–96. ISSN 2411-6467.

15. Колышев, А.С. Организация тяжеловесного и длинносоставного движения в России [Текст] / А. С. Колышев // «Эврика!» : материалы семинара аспирантов УрГУПС. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС. – 2016. – Вып. 2 (217). – С. 52–56.