

На правах рукописи

ГУЛЫЙ Илья Михайлович

**ТЕОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ГРУЗОВЫХ
СМЕШАННЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

**Специальность 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика
(транспорт и логистика)**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Санкт-Петербург – 2024

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

Научный консультант – доктор экономических наук
Журавлева Наталья Александровна

**Официальные
оппоненты:**

Барыкин Сергей Евгеньевич
доктор экономических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра Великого»
(г. Санкт-Петербург), профессор Высшей школы
сервиса и торговли

Бубнова Галина Викторовна
доктор экономических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта»
(г. Москва), профессор кафедры «Экономика,
организация производства и менеджмент»

Гвилия Наталья Алексеевна
доктор экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный экономический университет»
(г. Санкт-Петербург), профессор кафедры
логистики и управления цепями поставок

Ведущая организация – Акционерное общество «**Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта**» (АО «**ВНИИЖТ**») (г. Москва)

Защита состоится «_____» _____ 2025 года в _____ часов на заседании диссертационного совета 99.0.125.02, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» и Автономной некоммерческой организации высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака», по адресу: 191023, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60, ауд. 203.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте <https://www.ibispb.ru/science/dissertation-council/d-99-0-125-02/> Автономной некоммерческой организации высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака».

Автореферат разослан «_____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Круглова Инна Александровна

I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертационного исследования. Эпоха индустриализации, продолжавшаяся несколько столетий, в прежнем своем облике завершает свое существование. Промышленные системы и транспорт развиваются в обновленном состоянии, что обусловлено появлением новых и постоянным совершенствованием существующих технологий. Неизбежно на смену пятому приходит шестой технологический уклад, в котором появились киберфизические активы, цифровые технологии, онлайн-сервисы и цифровые платформы, охватывающие большинство участников экономических отношений, и которые становятся ключевым фактором производства, повышения темпов экономического роста, генерации добавленной стоимости.

В большом разнообразии цифровых технологий цифровое платформенное решение является отдельной их разновидностью, формой реализации рыночного взаимодействия различных экономических субъектов, государственных органов, в котором они интегрированы в единую электронную среду посредством цифровых алгоритмов и каналов коммуникаций.

Платформа цифровой трансформации, на которой происходит преобразование бизнес-процессов, технологий, способов взаимодействия компаний с потребителями, поставщиками и другими ключевыми участниками рынка в рамках онлайн-коммуникаций и обмена данными, становится ключевым элементом в развитии транспортных систем. Цифровая трансформация на основе перехода участников рынка транспортных услуг к взаимодействию на основе цифровых платформенных решений предоставляет реализующим ее экономическим субъектам новые технологические возможности, ценность и конкурентные преимущества, исследование экономических последствий которых чрезвычайно актуально.

Транспортные системы являются одними из самых восприимчивых к внедрению современных цифровых платформенных технологических решений. Территориальная рассредоточенность элементов транспортных систем, их множественность и многоступенчатая коммуникация определяют колоссальную востребованность цифровых платформенных решений и распределенных систем реестров данных, дополненных технологиями, основанными на обработке и анализе больших данных, технологиями нейронных сетей и искусственного интеллекта.

Благодаря повсеместному внедрению цифровых устройств и коммуникаций формируется новая современная форма развития транспортных систем – появляются «интеллектуальные транспортные системы», участники которых связаны между собой цифровыми платформенными решениями. Транспорт развивается в направлении автономного его функционирования без участия человека, чему, несомненно, способствуют и цифровые платформы, в которых операции выполняются в бездокументарной форме и не привязаны к одному центру принятия решений.

Широкое внедрение цифровых платформенных решений позволяет использовать их при разработке стратегических планов, проектов

инновационного развития и организации бесшовных смешанных (мультимодальных) перевозок с минимальной величиной транспортных перерывов при передаче груза и перемещении пассажира между видами транспорта, формирует принципиально новые виды сервисов. Все это образует отдельное направление развития отраслевой экономики – платформенную экономику транспорта, которая нуждается в создании нового научно-методологического инструментария экономической оценки платформенной алгоритмизации процессов перевозок, включающего все уровни их планирования и организации, анализа, моделирования.

Платформенная экономика транспортных систем способствует реализации технологий смешанных (мультимодальных) перевозок, единых систем обмена электронными перевозочными документами на национальном и межстрановом уровнях (в частности, в международных транспортных коридорах), систем цифровой безопасности, непрерывного мониторинга состояния инфраструктуры и транспортных средств, отслеживания движения грузов с помощью цифровых датчиков, сенсоров, камер, радиочастотных меток.

Несмотря на сверхактуальность и динамизм скорости внедрения цифровых платформенных решений в процессы перевозок, развитие платформенной экономики транспортных систем сопряжено с наличием нерешенных проблем, связанных как с особенностями платформенных решений (соединение оффлайн и онлайн коммуникаций участников перевозок, изменение характера конкуренции, вызванное появлением рыночных доминант в лице ИТ-компаний), так и с тем, что цифровые платформенные решения обуславливают появление многих разнообразий неучтенных (неоцененных) экономических эффектов, которые формируются на основе: аналитики больших массивов данных внутри платформ, электронного характера взаимодействия участников рынка, специфики онлайн-потребления, значимых изменений в параметрах мобильности и доступности предоставления транспортных услуг.

Подчеркнем одну из самых актуальных проблем развития платформенной экономики транспорта: отсутствие единых методологических подходов, рабочего инструментария, алгоритмов оценки эффектов внедрения цифровых платформенных решений для всех участников перевозок. Платформенные технологии имеют неоспоримые преимущества для увеличения скорости, оптимизации затрат на перевозки, повышения качества, надежности доставки. Зачастую эти преимущества цифровых платформ декларируются гипотетически, а эффекты, как правило, измеряются эмпирически по результатам уже внедренных проектов.

Таким образом, проблема отсутствия научно-методологического инструментария оценки экономических последствий внедрения цифровых платформенных решений в транспортных системах до сих пор не решена. Теория транспортных систем должна быть дополнена с учетом их цифровой трансформации, а методология должна сформировать обоснованный инструментарий экономических решений, подтверждающих их положительный или отрицательный результат.

Степень разработанности научной проблемы. Исследование проблем цифровой экономики и цифровых платформенных решений представлено в научных трудах многих ученых, однако до сих пор нет значимых работ по систематизации в области экономической методологии оценки последствий их внедрения в отраслевых системах. Цифровизация во многих случаях стала восприниматься как догма в научном сообществе, а ее эффекты, экономическая эффективность – как объективный и неотъемлемый результат. Плюрализм научных взглядов, публикаций в изучаемой области привел к тому, что ученым, а также практикам (управленцам, инженерам и т.д.) сложно принимать решения, подкрепленные экономическим обоснованием целесообразности внедрения цифровых платформ для совершенствования управления транспортными системами.

Отдельно отметим, что методологическая проблема заключается не только в том, что отсутствует единообразная база проведения экономической оценки, а в том, что технологий и приложений цифровой экономики в настоящее время колоссальное множество, и, как следствие, нужна их систематизация, позволяющая унифицировать методики экономической оценки.

Теоретические подходы к трактовке терминологии цифровой экономики с учетом отраслевой специфики, научные подходы к оценке эффективности различных технологических решений информатизации и цифровизации отражены в трудах: Д. Белла, Р. Бухта, Н. Винера, Р. Йенсена, М. Кастельса, Ф. Махлупа, Г. Менша, Т. Стоуньера, Э. Тоффлера, Ф. Фукуямы, Р. Хикса и др. Среди отечественных авторов, внесших вклад в отдельные направления цифровой экономики, отметим: Р. Абдеева, К. Вишневого, А. Гальчинского, Л. Гохберга, В. Дыбскую, О. Китову, Б. Клейнера, Н. Нуреева, В. Сергеева и др.

Положения теории транспортных и логистических систем и современного этапа их развития отражены в трудах: В. Галабурды, Д. Ефанова, О. Ефимовой, Н. Журавлевой, Л. Лapidус, Б. Лapidуса, Н. Логиновой, Д. Мачерета, Л. Миротина, А. Мишарина, О. Москвичева, Ф. Пехтерева, Н. Терешинной, Т. Хачатурова и др. Отметим труды ученых Западной школы, которые рассматривают транспортную систему с учетом ее встраивания в платформенную экосистемную модель, что обеспечивает эффективность и дополнительные темпы экономического роста: M. Baye, A. Cavalieri, T. Ciarli, H. Herbert Endres, M. Kenney, S. Massini, N. Negroponte, Dzh. Parker, M. Saisse, K. Stoiber, D. Tapscott, N.M. Wenzl и др.

Проблемы внедрения цифровых платформенных решений в процесс управления перевозками исследуются как российскими учеными: Г. Бубновой, С. Барыкиным, Н. Гвилия, А. Бабкиным, В. Ивантером, Я. Кузьминовым, Т. Кузовковой, Ю. Соколовым, так и зарубежными учеными, их можно найти в работах: J.A. Schwarz J., D. Bearson, R. Boyer, D.S. Evans, A. Gawer, O. Henfridsson, J. Matthews, E. Nechushtai, G. Parker, R. Schmalensee, N. Srnicek, E. Tabak, S. Tabares и др.

Рассмотрение и анализ научных трудов по выбранному научному направлению приводит к предварительному заключению о том, что единые

положения теории и методологии развития цифровых транспортных систем, а также универсальный научно-методический инструментарий оценки и анализа цифровых платформенных технологий в настоящее время отсутствуют. Это обстоятельство обусловило выбор предмета, объекта, цели и задач исследования.

Целью диссертационного исследования является развитие теории и формирование методологии экономической оценки цифровых платформенных решений взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок в контексте современного этапа развития теории транспортных систем.

Поставленная цель исследования достигается путём решения **следующих задач**:

1. Дополнить теорию транспортных систем положениями, раскрывающими сущность цифровых платформенных решений.

2. Выделить новые свойства и раскрыть сущностные процессы цифровизации транспортных систем, определив влияние цифровых платформенных решений на ценность транспортной услуги, межвидовую конкуренцию и кооперацию.

3. Раскрыть сущностные условия формирования цифровых платформенных решений с учетом особенностей их применения в развитии транспортных систем.

4. Систематизировать экономические эффекты внедрения цифровых платформенных решений по основным группам участников грузовых смешанных перевозок – заинтересованным сторонам платформенной интеграции.

5. Разработать методологические положения по экономической оценке цифровых платформенных решений взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок с уточнением эффектов для каждого участника.

6. Разработать алгоритм оценки «цифровых разрывов» бесшовной грузовой перевозки и их влияния на однородность ее качества.

7. Обосновать роль и место гибридных моделей реализации цифровых платформенных решений и разработать инструментарий их экономической оценки.

8. Создать и апробировать комплекс моделей оценки экономических эффектов внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки.

9. Разработать практические рекомендации по экономической оценке предоставления услуг смешанных грузовых перевозок на основе цифровых платформенных решений для транспортных организаций.

Объектом исследования являются цифровые платформы грузовых смешанных перевозок на основе железнодорожного транспорта.

Предметом исследования является методология оценки экономических эффектов участников грузовых смешанных перевозок в среде цифровых платформенных решений.

Теоретико-методологическая основа научного исследования представлена трудами отечественных и зарубежных ученых, в которых

приведены положения и результаты в области: теории транспортных систем, логистики и управления цепями поставок, платформенной экономики, теории рынка транспортных услуг, отдельных направлений науки, связанных с обоснованием внедрения цифровых технологических решений, электронной интеграцией участников процесса перевозок в цифровых каналах.

Методологическая основа исследования включает в себя: работу с литературными источниками для систематизации публикаций по методологическому обеспечению оценки проектов цифровизации в транспортной отрасли, обобщение теоретических знаний о предмете исследования, сбор теоретических сведений о предмете научного исследования, верификацию актуальности, достоверности используемых данных; обработку массивов больших данных об управлении мультимодальными транспортно-логистическими потоками. Применены следующие методы исследования: детерминированный и стохастический анализ, многомерное моделирование, технико-экономический анализ динамических рядов показателей, табличная и графическая интерпретация данных, балансовое и мультиагентное моделирование, имитационное моделирование, матричное моделирование, анализ иерархий.

Эксперимент в процессе исследования основан на том, что экономический эффект и эффективность, рассчитанные с применением предложенных в работе моделей оценки цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки, подтверждены на основе данных: корпоративной информационной системы ЭТРАН нового поколения с цифровым сервисом «Мультилог», информационных систем операторов морских портов, а также на примере маршрутов, определенных в качестве экспериментальных в рамках реализации единой модели данных и механизма обмена перевозочными, разрешительными и товаросопроводительными документами, в рамках реализации проекта «Национальная цифровая транспортно-логистическая платформа».

Информационно-эмпирической и нормативной базой исследования являются:

- нормативно-правовые акты, подготовленные органами различных ветвей и уровней государственной власти Российской Федерации и органов местного самоуправления;
- нормативно-правовые акты международных организаций и объединений;
- правовые документы, издаваемые различными странами-участницами, по территории которых организованы маршруты, коридоры смешанных (мультимодальных) перевозок грузов;
- отраслевые, ведомственные, корпоративные документы стратегического планирования внедрения мероприятий и проектов цифровой трансформации;
- нормативно-правовые акты, издаваемые министерствами и ведомствами России, а также иных стран, затронутых в процессе исследования;
- методические документы, разъясняющие сбор и систематизацию статистических данных Министерства экономического развития Российской Федерации.

Федерации, Министерства цифрового развития Российской Федерации, Министерства транспорта Российской Федерации;

- официальные опубликованные данные Федеральной службы государственной статистики России, Европейского статистического агентства, Всемирного банка;

- отчеты, стратегии развития, прогнозы, локальные нормативно-правовые акты ведущих организаций транспортной отрасли (холдинг ОАО «Российские железные дороги», ОТЛК ЕРА, Группа компаний «Дело», Транспортная группа FESCO), и смежных отраслей, в т.ч. организаций промышленного производства, стивидорных компаний, морских портов, компаний отрасли информационно-коммуникационных технологий (ООО «Цифровая логистика», ООО «Инновационная мобильность», ООО «Интэллекс») и др.;

- результаты исследований ведущих международных и национальных научных, экспертных, консалтинговых организаций: «ERAИ», «InfraOne», «PricewaterhouseCoopers», отдельных отраслевых подразделений Российской академии наук;

- данные информационно-аналитических систем: СПАРК-Интерфакс, Гарант, КонсультантПлюс, Государственная автоматизированная система «Электронные перевозочные документы», «Обзор морского транспорта» (Review of Maritime Transport), данные Шанхайской судовой биржи (Shanghai Shipping Exchange);

- данные монографических исследований, научные статьи, публикации отечественных и зарубежных ученых в периодических изданиях и в информационных ресурсах сети Интернет.

Обоснованность и достоверность результатов исследования обеспечивают его теоретическая обоснованность, методологическая аргументация, в частности, применение положений теории транспортных систем, теории менеджмента, в том числе логистики и управления цепями поставок, теории цифровых систем и цифровой трансформации экономики, что подтверждает доказанность, обоснованность и аргументированность сформулированных в диссертации научных положений и выводов, практических предложений; последовательная и логически выстроенная постановка задач и ход их решения, корректное применение современного исследовательского инструментария, соответствующего специфике экономике транспорта, использование современных методов и моделей, научных работ авторитетных российских и зарубежных авторов, подбор информационной базы и эмпирического материала, использование системного подхода к получению результатов исследования, что подтверждено расчетами, апробировано на практике, в том числе при выполнении отдельных НИР, а также докладами на научных конференциях, публикациями монографий и научных статей.

Достоверность результатов исследования обеспечивается использованием официальных статистических и справочных данных, научными публикациями в журналах перечня ВАК России, а также публикациями, входящими в международные наукометрические базы Scopus и Web of Science.

Соответствие Паспорту научной специальности ВАК. Исследование проведено в рамках паспорта научной специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика, следующих его пунктов:

5.13. Логистическая конвергенция (в т.ч. омниканальность, мультимодальность) в цепях поставок.

5.15. Инновационные виды транспортно-логистических услуг. Влияние цифровых технологий на развитие сектора транспортно-логистических услуг.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в решении научной задачи теоретического обоснования развития платформенных транспортных систем и методологического обеспечения экономической оценки внедрения и функционирования цифровых платформенных решений для различных групп участников грузовых смешанных перевозок, за счет формирования новой ценности транспортной услуги, развития конкуренции и кооперационных связей, оптимизации времени и стоимости перевозки на основе аналитики больших данных, что имеет важное хозяйственное значение для развития транспортной отрасли и вносит значительный вклад в развитие экономики страны в процессе ее цифровой трансформации.

Наиболее значимые результаты исследования, содержащие научную новизну и полученные автором лично:

1. Введены новые положения, развивающие теорию транспортных систем на основе цифровых платформенных решений: раскрыты концептуальные особенности формирования и эволюции транспортных систем в шестом технологическом укладе, означающие их преобразование в платформенные транспортные системы, эффективно реализующие бесшовные смешанные перевозки грузов, способствующие тесной конвергенции элементов системы при формировании требуемой клиентом ценности транспортной услуги.

2. Выделены новые свойства платформенных транспортных систем и раскрыты сущностные процессы их цифровизации: изменение ценностных требований клиентов и участников процесса перевозки к транспортной услуге, смена конкуренции на кооперацию участников рынка в рамках предоставления услуг смешанной (мультимодальной) перевозки, переход на инновационные (ресурсосберегающие) технологии, транспорт и системы управления; рост добавленной стоимости.

3. Раскрыты основные сущностные условия формирования цифровых платформенных решений, интегрирующих участников грузовых смешанных перевозок; выявлены и описаны источники возникновения эффектов платформенных решений.

4. Систематизированы и обоснованы виды экономических эффектов взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок в цифровых платформенных решениях: экономии времени, омниканальности, мультихоминга, кастомизации, тиражирования технологий данных, цифровой когнитивности.

5. Разработаны методологические положения по экономической оценке цифровых платформенных решений в сфере грузовых смешанных перевозок с учетом особенностей многомерного статистического и детерминированного

анализа, позволяющего учесть эффекты от организации перевозки на цифровой платформе для каждого из участников.

6. Разработан алгоритм оценки цифровых разрывов бесшовной грузовой перевозки с использованием индексного метода, сформированы групповые интегральные показатели, отражающие уровень разрывов, определена степень их влияния на однородность качества перевозки.

7. Предложено понятие гибридной бизнес-модели платформенной организации грузовых смешанных перевозок на основе железнодорожного транспорта – системной интеграции двух подсистем: традиционной, включающей нецифрованные средства и механизмы реализации транспортно-логистических услуг, и усовершенствованной, в которой используются цифровые технологии взаимодействия участников перевозок; разработан инструментарий оценки ее экономических эффектов в форме эмпирической матрицы-схемы, сочетающей эффекты цифровых платформенных решений и степень их гибридизации.

8. Разработаны и апробированы модели оценки экономических эффектов от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки: мультиагентная модель оценки экономического эффекта на основе измерения экономии времени на стыках модальностей для каждого агента – участника цепи поставок; балансовая модель – имитация транспортно-логистического процесса в цепочке поставок с оценкой денежных величин затрат и результатов платформенного взаимодействия.

9. На основе апробации разработанных моделей оценки экономических эффектов от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки разработаны практические рекомендации по их использованию для основных участников цепи поставок.

Теоретическая значимость результатов проведенного исследования, полученных и обоснованных автором, состоит в развитии теории транспортных систем в части обоснования новой их разновидности – «платформенной транспортной системы», формирующейся в результате масштабных преобразований внутренних процессов транспортных организаций, их взаимодействия с контрагентами, в форму, предусматривающую реализацию указанных технологий преимущественно или полностью на базе цифровых платформ, что обеспечивает эффективную реализацию услуг бесшовной смешанной перевозки и требуемую клиентом ценность транспортной услуги. Теоретическая значимость результатов исследования подтверждена разработкой новых положений, обеспечивающих реализацию методологического инструментария проведения процедур оценки экономических эффектов и эффективности внедрения цифровых платформ взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок, что выражается в модификации и корректировке существующих методик и моделей их оценки, с учетом предложения автором новой системы показателей, алгоритмов и числовых моделей.

Таким образом, результаты исследования обеспечивают приращение научного знания о развитии транспортных систем и новой методологии

экономической оценки эффектов и эффективности цифровых платформенных решений, обеспечивающих развитие интеграции и конвергенции участников транспортной системы в процессе предоставления услуг грузовых смешанных перевозок.

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработке и апробации:

- системы показателей, методики оценки неравномерности, наличия «цифровых разрывов» и степени их влияния на однородность качества грузовой смешанной перевозки по отдельным процессам платформеризации, которые способствуют принятию обоснованных решений, в частности, сохранению достигнутых значений параметров цифровизации, обеспечению роста их значений по отдельным транспортным организациям и видам транспорта на перспективу;

- мультиагентной модели оценки экономических эффектов внедрения цифровых платформ и сервисов организации мультимодальных контейнерных перевозок, с помощью которой определены экономические эффекты для различных участников (судовладельцев, стивидорных компаний, владельцев портовых терминалов, владельцев железнодорожной инфраструктуры, логистических посредников, операторов контейнерных перевозок, грузовладельцев, государственных органов и т.д.). Эффект учитывает дополнительный прирост объемов контейнерного транзита вследствие оптимизации пропуска контейнерного потока и внедрения цифрового сервиса по оформлению операций в процессе международных перевозок;

- балансовых моделей оценки экономических эффектов для участников перевозок, организованных на цифровой платформе, позволяющих выстроить стоимостные потоки цепей поставок, интегрированных цифровыми решениями.

Практическая значимость подтверждена разработанными рекомендациями для открытого акционерного общества «Российские железные дороги» как участника эксперимента по созданию, апробации и внедрению информационной системы «Национальная цифровая транспортно-логистическая платформа», содержащими концепцию и методику оценки эффективности мультимодальных маршрутов, формируемых с участием железнодорожного транспорта.

Положения, результаты, выводы, сформулированные в диссертации, могут быть использованы в образовательном процессе в рамках профессиональной подготовки и переподготовки по государственным образовательным стандартам Российской Федерации по направлению «Экономика» – профилям (специализациям): «Экономика и управление на транспорте», «Экономика и управление транспортно-логистическим бизнесом».

Апробация результатов исследования. Результаты, выводы, рекомендации по результатам выполненного диссертационного исследования были обсуждены, получили одобрение, положительную оценку в рамках научных семинаров, международных научно-практических конференций, таких, как: «Стратегия и тактика реализации социально-экономических реформ» (Вологда), «Глобализация и ее социально-экономические

последствия» (Жилина, Словацкая Республика), «Развитие экономической науки на транспорте», «Актуальные вопросы экономики транспорта высоких скоростей», «Цифровая экономика и финансы», «Интеллектуальные технологии на транспорте и в гражданском строительстве», «Развитие инфраструктуры и логистических технологий в транспортных системах», Бетанкуровский международный инженерный форум (Санкт-Петербург), «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса» (Москва) и других.

Результаты диссертационного исследования послужили основой для выполнения НИР в форме грантов в течение 2020-2024 гг., в которых автор являлся научным консультантом студенческого научного коллектива.

Ряд положений диссертации нашли практическое применение в учебном процессе в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I при подготовке учебно-методических комплексов дисциплин «Цифровая экономика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Технологии больших данных в управлении транспортными системами».

Предложенные в диссертации научно обоснованные рекомендации используются в деятельности открытого акционерного общества «Российские железные дороги» в процессе проведения экономической оценки реализации проектов цифровых платформенных решений и сервисов, внедрения систем управления взаимоотношениям с клиентами-грузовладельцами, построения и совершенствования механизмов обратной связи и повышения лояльности потребителей услуг грузовых перевозок. Результаты диссертации используются также Транспортной Группой FESCO (ПАО «ДВМП») для оценки эффективности внедрения проектов корпоративной цифровизации Владивостокского морского торгового порта (ПАО «ВМТП»), в том числе при обосновании экономических эффектов от реализации мероприятий по совершенствованию организации электронного взаимодействия между информационными системами ПАО «ВМТП» и системами оформления электронных документов участников грузовых смешанных перевозок, в том числе ОАО «РЖД» (имеются справки о внедрении).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 94 работы общим объемом 54 п.л. (51,5 авт. п.л.), в том числе 3 монографии, 64 научные статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 19 научных публикаций в изданиях, индексируемых РИНЦ, 8 научных публикаций в изданиях, индексируемых Scopus и Web of Science.

Структура работы. Цель и задачи исследования, сформулированные автором, определили его структуру. Диссертация включает: введение, пять глав, заключение, библиографический список, приложения. Текст работы содержит 30 таблиц, 33 рисунка.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Введены новые положения, развивающие теорию транспортных систем на основе цифровых платформенных решений: раскрыты

концептуальные особенности формирования и эволюции транспортных систем в шестом технологическом укладе, означающие их преобразование в платформенные транспортные системы, эффективно реализующие бесшовные смешанные перевозки грузов, способствующие тесной конвергенции элементов системы при формировании требуемой клиентом ценности транспортной услуги.

В диссертации обосновано, что современные транспортные системы развиваются под влиянием технологических изменений в экономике, эволюционируя в такую форму, при которой цифровые технологии выступают доминирующим фактором производства и предоставления транспортных и логистических услуг. Такие технологии совершенствуют транспортную систему, обеспечивая ускорение процессов внедрения транспортных и логистических услуг с новыми свойствами, рост их качества, эффективности внутренних процессов организаций-участников перевозок и их взаимодействия с контрагентами (гибкости, адаптивности, скорости перевозок и кастомизации).

Исследование в работе платформенных транспортных систем как нового явления явилось естественным продолжением общей траектории изучения процессов их развития на основе технологий диджитализации. Являясь частью цифровой экономики, платформенные технологии обладают динамическим свойством внедрения цифровых решений, гибкостью, обеспечивают существенную трансформацию рынка перевозок, создают новые условия для развития товарных рынков.

Выделение в отраслевых системах отдельной категории – платформенных транспортных систем, их высокая практическая значимость, перспективность для исследований, в частности, создания методологии экономической оценки внедрения и функционирования, обусловлены следующими предпосылками:

– возросший за последние годы спрос клиентов–грузовладельцев на снижение стоимости перевозок и сроков доставки грузов;

– возрастание потребности со стороны грузовладельцев в заказах услуг смешанных перевозок, включающих услуги «первой и последней мили», оформленных по одному договору, в котором выполняется заказ на перевозку грузов «от двери до двери»;

– повышенные требования грузовладельцев к промышленной и транспортной безопасности, обеспечению сохранности грузов, что предопределяет востребованность реализуемых на основе платформ электронных сервисов контроля за соблюдением правил погрузки и крепления, отслеживания местоположения, мониторинга выполнения графика поставки;

– внедрение отдельными участниками перевозок на локальном уровне автоматизированных систем организации внутренних и внешних бизнес-процессов, систем электронного документооборота, оцифрованных сервисов создает значительный потенциал для их дальнейшего тиражирования в отрасли, применения всеми заинтересованными участниками перевозок результатов востребованных и эффективных локальных проектов в единые цифровые платформенные решения;

– развитие «цифрового поведения», рост склонности к электронному взаимодействию участников перевозок при выполнении транзакций, отдельных операций бизнес-процессов – как следствие, происходит постепенный отказ контрагентов от использования физической формы коммуникаций и обмена данными в пользу электронного взаимодействия друг с другом посредством цифровых платформ;

– востребованность участниками рынка перевозок современных моделей взаимодействия, предполагающих размещение клиентами-грузовладельцами одновременно с транзакциями перевозки грузов заказов на услуги с подкреплением, в частности, охрану грузов, трекинг, страхование, краткосрочное кредитование, таможенное декларирование, терминально-складской сервис и др.

– рост склонности и заинтересованности участников перевозочного процесса к использованию данных, генерируемых и накапливаемых в информационных системах, на электронных площадках, в процессе предоставления цифровых сервисов, как актива, способствующего извлечению экономической ценности в результате внедрения алгоритмов аналитики и практического использования больших объемов структурированных данных о перевозках.

Современная транспортная отрасль обладает признаками системы, нацеленной на эффективное обеспечение перевозок посредством электронных каналов цифровых платформ. В этой связи в диссертации обосновано понятие «платформенная транспортная система» – рациональное взаимодействие участников перевозок, объединенных цифровыми каналами обмена данными о перевозочном процессе, включая транспортные и логистические операции, транзакции клиентов, защищенный электронный оборот товаросопроводительных, транспортных, разрешительных и платежных документов, обеспечивающее оптимальные управленческие решения по предоставлению услуг смешанной перевозки на основе технологий обработки и анализа больших данных.

Функционирование платформенной транспортной системы соответствует требованиям развития современной экономики транспорта в новом технологическом укладе, таким, как: обеспечение качественного ускорения в развитии производительных сил, внедрение наукоемких цифровых технологий, долгосрочная повышательная динамика скорости перевозки всеми видами транспорта, устойчивое развитие глобальных и национальных рынков, рост эффективности взаимодействия между участниками перевозок, повышение качества предоставляемых транспортных и логистических услуг.

Платформенная транспортная система представлена группами участников, которые показаны на рисунке 1.

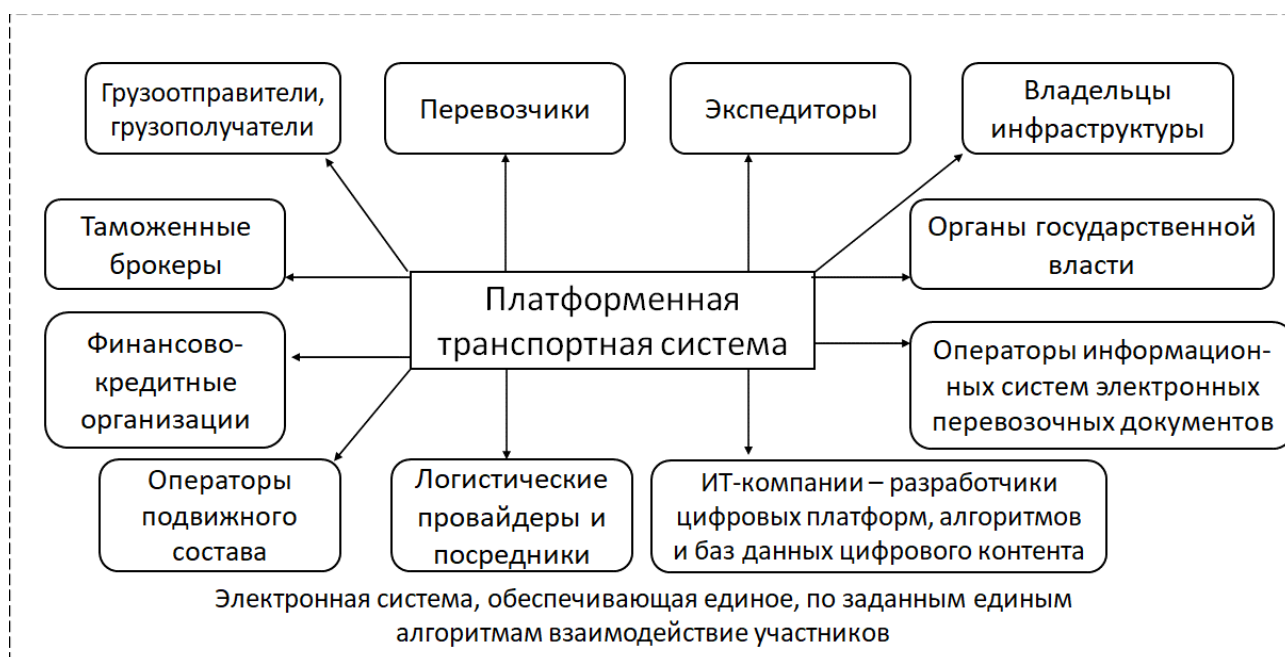


Рисунок 1. Группы участников платформенной транспортной системы

Источник: составлено автором

Исследование позволило выявить отличительные характеристики и особенности платформенных транспортных систем:

- Формируемая цифровой платформой для участников перевозок ценность является важнейшей особенностью цифровой интеграции, связанности контрагентов в единой электронной среде, в которой посредством платформенных алгоритмов участникам предоставляются возможности мгновенного выбора различных сервисов. При этом тесная информационная взаимосвязанность участников перевозок на платформах приводит к приращению добавленной стоимости посредством конвергенции на рынке перевозок.

- Равноправный, недискриминационный, всеобщий доступ участников перевозок к платформенным сервисам: поиску вариантов поставок, выполнению запросов, осуществлению транзакций, реализации алгоритмов оптимизации набора предложений, отбору полезной информации по различным критериям.

- Межотраслевой механизм участия на платформе – на электронной площадке взаимодействуют основные участники перевозок (грузовладельцы, перевозчики, операторы), а также контрагенты, оказывающие большой спектр дополнительных и сопутствующих услуг (оформление перевозочных документов, заказ услуг терминалов, охраны и сопровождения, отслеживание и мониторинг грузов, хранение и обработка данных, их интеграция с базами данных ведомств, различными электронными системами и др.).

- Множественность участников-пользователей платформы и, как следствие, юридически согласованный механизм циркуляции предоставляемых ими данных – являются важнейшим ресурсным и функциональным элементом платформенной транспортной системы. Аккумулируемые участниками данные способствуют формированию на платформе ценностного предложения как

результата алгоритмизированной оптимизации наборов данных для размещения заказов, оцифрованных процедур выбора поставщиков и клиентов, осуществления интеллектуального планирования и управления отдельными процессами перевозок.

– Возможность реализации перекрестного механизма субсидирования смешанной (мультимодальной) перевозки в отдельные периоды времени и по отдельным ее этапам, что способствует: сохранению и росту грузовой базы, увеличению заказов на услуги смешанных грузовых перевозок путем перераспределения совокупного экономического эффекта между участниками. Низкая, а также отрицательная рентабельность перевозки на отдельных участках общего маршрута компенсируется посредством платформенной алгоритмизации перераспределения совокупного положительного эффекта.

– Повышается привлекательность дополнительных услуг (в частности, при формировании мультимодальных маршрутов ускоренных отправок). Дополнительная ценность формируется за счет предложения клиенту услуги доступа к контенту хранилища схем и чертежей погрузки и крепления на подвижном составе).

– Наличие безбарьерной рыночной среды, обеспечивающей отсутствие избыточных транзакционных затрат, связанных с конструированием, оформлением, исполнением и контролем в процессе предоставления услуг смешанных грузовых перевозок, что достигается за счет функционала мгновенной передачи данных в цепях поставок внутри платформенной интеграции.

– Алгоритмизированная оценка конкурентоспособности поставщиков и статусности клиентов-грузовладельцев, осуществляющих деятельность на базе платформ, согласно данным «цифрового следа» (истории выполнения обязательств по заказам). В частности, регулярное надлежащее исполнение обязательств контрагента по заказам перевозки повышает его оцифрованную оценку конкурентоспособности, а неоднократное неисполнение обязательств, немотивированный отказ от них влияют на приостановку дальнейшей работы с ним.

– Конкурентоспособность бизнеса участников перевозок обеспечивается не только качеством и ценой, но и ценностью предоставляемых клиенту цифровых сервисов, интегрированных в единые для транспортной отрасли платформы.

2. Выделены новые свойства платформенных транспортных систем и раскрыты сущностные процессы их цифровизации: изменение ценностных требований клиентов и участников процесса перевозки к транспортной услуге, смена конкуренции на кооперацию участников рынка в рамках предоставления услуг смешанной (мультимодальной) перевозки, переход на инновационные (ресурсосберегающие) технологии, транспорт и системы управления; рост добавленной стоимости.

Исследование платформенных транспортных систем позволило выделить их новые свойства, к которым относятся:

1. Способность наиболее эффективной организации услуги мультимодальной перевозки. В отсутствие единой цифровой платформы взаимодействия участников перевозок возрастают их временные, финансовые затраты и потери вследствие ограниченности оперативной и своевременной информации в цепях поставок. На единой цифровой платформе участники перевозок взаимодействуют друг с другом в процессе перевозки, развивают цифровые сервисы дополнительным набором услуг для конкретного клиента, тем самым. Сокращаются затраты, связанные с оформлением, обслуживанием, выполнением заказов перевозок.

2. Клиентоориентированность, предполагающая максимально возможную кастомизацию транспортных услуг, оформляемых и реализуемых в каналах цифровых платформ. В цифровой платформенной конвергенции усиливается взаимодействие перевозчиков, операторов, логистических посредников, других участников рынка перевозок при предоставлении клиенту лучшей ценности, наиболее удобного сервиса, сокращающего время доставки.

3. Использование данных как актива, генерирующего добавленную стоимость. Это новое свойство платформенной транспортной системы, при котором часть управленческих и операционных решений принимается без участия человека либо с его минимальным участием.

4. Трансформация бизнеса компаний перевозчиков, логистических операторов от монопродуктового к экосистемному конгломерату. Транспортные компании расширяют номенклатуру предоставляемых услуг, таких, как: управленческая аналитика, разработки на основе блокчейн и пр. Трансформация приводит к созданию экосистемных провайдеров комплексных транспортно-логистических и ИТ-услуг.

В работе систематизированы традиционные методы оценки эффективности проектов платформенной цифровизации. Выявлены новые виды экономических эффектов, генерируемых платформенными технологиями, в том числе с учетом использования больших данных.

3. Раскрыты основные сущностные условия формирования цифровых платформенных решений, интегрирующих участников грузовых смешанных перевозок; выявлены и описаны источники возникновения эффектов платформенных решений.

Базовым условием развития цифровых платформ в транспортных системах являются: низкий уровень цифровизации обмена перевозочными документами; малая, в сравнении с промышленно развитыми странами, доля мультимодальных перевозок в общем объеме транспортных услуг; высокая доля логистических и транзакционных расходов в валовом внутреннем продукте; необходимость уменьшения значительного количества времени простоев, ожиданий, согласований в процессе перевозки; важность упрощения взаимодействия между участниками перевозочного процесса, устранения неэффективных посредников.

Условием реализации цифрового платформенного решения является создание отраслевой автоматизированной электронной информационной среды, в которой цифровые ресурсы (данные, алгоритмы электронных коммуникаций,

сервисы, информационно-коммуникационные устройства) используются для обеспечения непрерывного взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок.

Рассмотрение большого разнообразия цифровых платформенных решений в экономике способствовало выделению среди них отдельных групп по схожести выполняемых функций и основной цели создания:

Доска объявлений – простейшее платформенное решение (цифровая платформа в узком понимании ее предназначения), представляющее собой электронную среду по обмену информацией между субъектами экономических отношений, упрощенное онлайн-взаимодействие при распределении товаров и услуг.

Маркетплейс – электронная торговая площадка, на которой осуществляется процесс продажи и приобретения участниками широкого спектра товаров и услуг.

Цифровой провайдер – функциональная цифровая платформа, посредством которой в определенной отрасли, сфере экономической деятельности осуществляется определенный технологический процесс, бизнес-процесс или их совокупность. В частности, на платформе в каналах онлайн-коммуникаций участников реализуются такие процессы, как: поиск заказов, опционный выбор вариантов их выполнения, интеллектуальное планирование цепей поставок, подготовка и обмен электронными документами, резервирование (бронирование), согласование, поиск финансирования, оплата, контроль.

Цифровая экосистема – электронная среда, в рамках которой ее участники получают широкий доступ к многим товарам и услугам – как основным, являющимся результатом деятельности участников определенной отрасли, так и дополнительным, связанными с ней частично, косвенно.

Исследование сущностных условий развития цифровых платформенных решений позволило сформировать их типологию (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики типов цифровых платформ и генерируемых ими эффектов

Платформа	Функционал	Эффект (полезный результат)
Прикладная транспортная платформа	осуществление транзакций (заказ перевозки, планирование поставки, оплата) участниками процесса перевозки	Эффект: уменьшение транзакционных затрат (для грузовладельцев); уменьшение расходов за счет возможности выбора на платформе оптимального ценностного предложения (для перевозчиков и операторов). Пример: Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки».
Цифровой маркетплейс (агрегатор)	поиск покупателями варианта заказа прямой или смешанной (мультимодальной) перевозки, оптимального по цене с учетом	Эффект: получение комиссионных доходов от оказания основных и дополнительных услуг (для владельца платформы); сокращение расходов на перевозку за счет резервов их снижения на площадке

Продолжение таблицы 1

	настраиваемых параметров и требований	маркетплейса (уменьшение транспортной составляющей в конечной цене товаров); экономия транзакционных затрат (для грузовладельцев). Пример: контейнерная платформа Containers.Guide, платформа-агрегатор грузоперевозок Traffic (traffic.online), РЖД-Маркет.
Оmnикальная платформа	объединение в рамках электронной площадки различных каналов взаимодействия транспортных организаций и клиентов-грузовладельцев, обмен перевозочными документами через механизм «единого окна»	Эффект: уменьшение затрат на документооборот (для грузовладельцев и перевозчиков). Пример: оmnикальная платформа Первой грузовой компании.
Внутренняя корпоративная платформа управления данными	объединение информационных систем организации и их данных в целях решения задач эффективного управления перевозками	Эффект: рост скорости и качества принятия управленческих решений по процессам перевозок. Пример: корпоративная система управления данными ОАО «РЖД».
Аналитическая (программная) платформа	создание прикладных решений для обработки информации с применением технологий работы с данными, продвинутой аналитики, машинного глубинного обучения, средств интеллектуальной поддержки принятия решений	Эффект: сокращение затрат на перевозку грузов за счет минимизации человеческого фактора в управлении процессами перевозок (для перевозчиков); снижение транспортной составляющей в конечной цене реализации продукции (для грузовладельцев). Пример: сервис аналитики грузового цикла обеспечения интермодальной перевозки Fesco, цифровые сервисы MaaS, применяемые в информационных системах управления общественным транспортом.
Технологическая платформа	управление операционными процессами перевозки	Эффект: сокращение финансового цикла (для грузовладельцев); рост провозной способности транспортной сети и сокращения простоев грузов при перевозке (для перевозчиков). Пример: Цифровая платформа «Интертран» (электронное выполнение таможенных операций участниками транзитных перевозок), платформа управления перевозочным процессом ОАО «РЖД».
Цифровая платформенная экосистема	объединение в единой электронной среде участников процесса перевозки, их коммуникаций, механизмов исполнения транзакций, цифровых сервисов, дополнительных услуг	Эффект: уменьшение затрат на исследования и разработки, дополнительный доход от новых услуг (для перевозчиков); снижение себестоимости продукции за счет использования широкого спектра сервисов экосистемы (для грузовладельцев). Пример: Национальная цифровая транспортно-логистическая платформа России, цифровая платформа АО «Российский экспортный центр»

Источник: составлено автором

Конкретизация принадлежности платформы к определенному одному или нескольким типам зависит от содержания ее сервисов, цели и задач функционирования, технологических возможностей.

Результатом функционирования платформы грузовых смешанных перевозок является: конструирование услуги мультимодальной перевозки, ее расчет (калькулирование параметров), а также планирование и организация посредством электронной среды фактического выполнения заказа перевозки. Общая схема цифрового платформенного решения показана на рисунке 2.

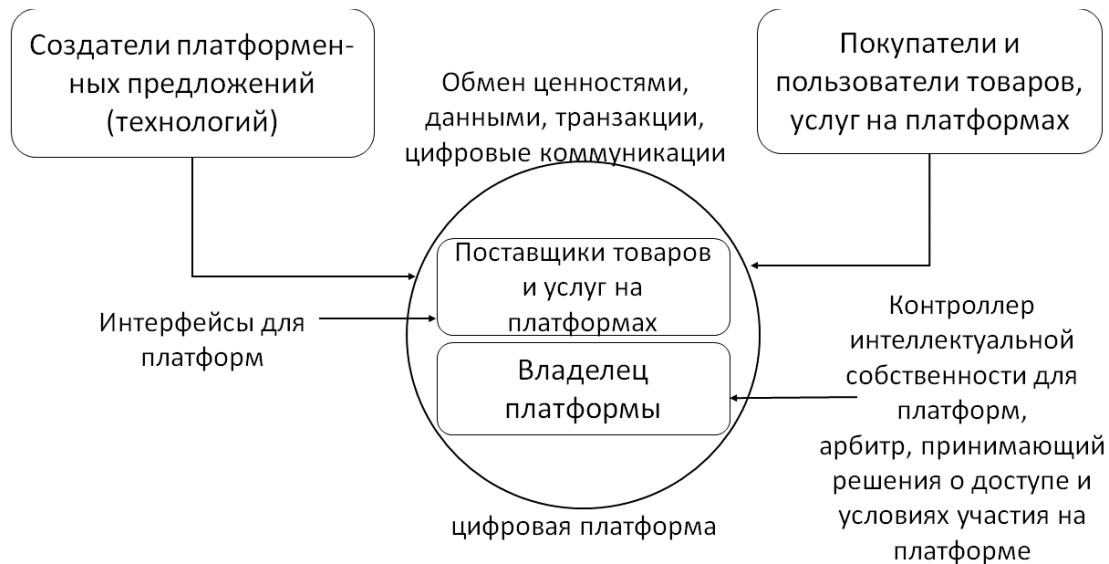
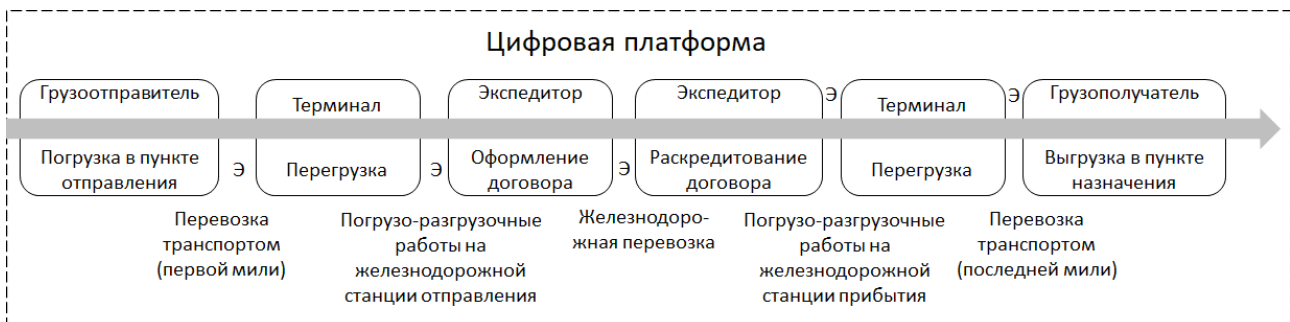


Рисунок 2. Общая схема цифрового платформенного решения
Источник: составлено автором

Типовая цепочка, реализуемая в цифровом платформенном решении грузовых смешанных перевозок, приведена на рисунке 3.



Примечание: «Э» – электронное оформление транспортных, грузосопроводительных, разрешительных, платежных и иных документов; электронное оформление заказов на перевозку по цепочке поставки и распределение операций с грузом; электронное отслеживание местоположения груза и соблюдение графика поставки.

Рисунок 3. Типовая цепочка смешанной перевозки, заказ и выполнение которой предусмотрены цифровым платформенным решением
Источник: составлено автором

Одним из источников генерации эффектов цифровых платформенных решений является использование больших данных, которые превращаются в актив роста добавленной стоимости перевозки, а именно:

- обеспечивают эффективные варианты принятия и реализации управленческих решений в процессе перевозочной деятельности;
- повышают скорость реагирования на запросы и предпочтения клиентов, что обеспечивает рост дополнительных доходов от новых ценностных предложений;
- формируют эффективную среду взаимодействия участников перевозки с учетом роста качества прогнозов и уменьшения расходов на документооборот;
- обеспечивают непрерывный цифровой мониторинг (прослеживаемость) транспортных средств и грузов, что позволяет принимать решения оперативного изменения параметров перевозки, сокращая простои и непроизводительные затраты ресурсов;
- формируют электронные рейтинги грузоперевозчиков и операторов, что стимулирует контрагентов предоставлять услуги перевозки единого качества на всех ее участках и этапах;
- способствуют внедрению технологий цифровой когнитивности, минимизируя и исключая неверные и ошибочные решения.

4. Систематизированы и обоснованы виды экономических эффектов взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок в цифровых платформенных решениях: экономии времени, омникальности, мультихоминга, кастомизации, тиражирования технологий данных, цифровой когнитивности.

В диссертации обоснованы следующие виды экономических эффектов, генерируемых цифровым платформенным решением для участников грузовых смешанных перевозок:

1. Эффект экономии времени – состоит в минимизации времени оформления заказов и времени простоев транспорта в ожидании согласований и разрешений движения.

Для перевозчика (\mathcal{E}_{11}) – прирост операционной прибыли за счет уменьшения сроков доставки грузов (формула 1):

$$\mathcal{E}_{11} = \pi \cdot \Delta t / (t_{дв} + t_{ст} + t_{пр}) \cdot \varepsilon \cdot A, \quad (1)$$

где π – коэффициент эластичности рентабельности внеоборотных активов перевозчика от сокращения времени перевозки, единиц, $t_{дв}$, $t_{ст}$, $t_{пр}$ – время в движении, время простоев на технических и промежуточных станциях; Δt – уменьшение времени простоев транспорта за счет электронного оформления операций на платформе, суток; A – величина внеоборотных активов перевозчика, рублей, ε – отношение операционной прибыли к чистой прибыли перевозчика, доли единицы.

Для грузовладельца – прирост операционной прибыли при сокращении финансового цикла (формула 2):

$$\mathcal{E}_{12} = (C_{гр} \cdot \Delta t / 365 \cdot C_{НБ} / 100 + C_{гр} / t_{фц} \cdot \Delta t \cdot P_{п} / 100) \cdot Q_{отпр}, \quad (2)$$

где $C_{НБ}$ – ключевая ставка, %, $C_{гр}$ – стоимость груза в одном транспортном средстве, рублей; $t_{фц}$ – длительность финансового цикла производства и реализации товара, суток; $P_{п}$ – рентабельность продаж

компаний-грузовладельцев, %; $Q_{отпр}$ – количество грузовых отправок за период, единиц.

2. Эффект омникальности – достигается за счет консолидации участников перевозки в единой электронной среде.

Для перевозчика (\mathcal{E}_2) – снижение затрат (формула 3):

$$\mathcal{E}_2 = \Delta Z_{иск.д} + \Delta Z_{огр.д} + \Delta Z_{кр}, \quad (3)$$

где $\Delta Z_{иск.д}$ – снижение затрат, обусловленных дублированием, искажением данных, рублей; $\Delta Z_{огр.д}$ – уменьшение потерь (упущенной выгоды) при ограничении доступа к данным различных систем, рублей; $\Delta Z_{кр}$ – сокращение коммерческих расходов, рублей.

3. Эффект мультимедиа – обеспечивается интеграцией в одной электронной среде данных информационных систем участников рынка.

Для перевозчиков, операторов, экспедиторов – прирост операционной прибыли (\mathcal{E}_{31}) – формула 4:

$$\mathcal{E}_{31} = f(\Sigma V_{дi}; V/D) \cdot V_{базi} \cdot R_{пi}/100, \quad (4)$$

где $f(\Sigma V_{дi}; V/D)$ – значение функции эластичности прироста доходов (выручки) в расчете на единицу данных (Петабайт) по приросту объемов данных; $\Sigma V_{дi} = \Sigma(V_{д.жд}; V_{д.ам}; V_{д.вод}; V_{д.гр.а}; V_{д.тр.обр}; V_{д.всп.жд}; V_{д.всп.а}; V_{д.всп.проч})$ – сумма объемов данных, включая данные внешних пользователей, хранимых и обрабатываемых транспортными организациями, поступающих на цифровую платформу, на временном шаге t , Петабайт; $V_{базi}$ – доходы (выручка) от оказания транспортных и логистических услуг участником i (базовая величина), рублей; $R_{пi}$ – рентабельность по доходам от оказания услуг участником i , % (базовая величина).

Для грузовладельцев – снижение затрат (\mathcal{E}_{32}) – формула 5:

$$\mathcal{E}_{32} = \Delta Z_{док} + \Delta Z_{тр}, \quad (5)$$

где $\Delta Z_{док}$ – снижение затрат на оформление, передачу, хранение перевозочных и товаросопроводительных документов, рублей; $\Delta Z_{тр}$ – снижение транзакционных затрат при заказах услуг мультимодальной перевозки, рублей.

4. Эффект кастомизации – генерируется вследствие формирования адресных целевых предложений клиенту на основе цифрового следа.

Для перевозчиков – прирост операционной прибыли, снижение затрат (\mathcal{E}_{41}) – формула 6:

$$\mathcal{E}_{41} = \Delta D_{доп} + \Delta Z_{ин} + \Delta Z_{пот.пл}, \quad (6)$$

где $\Delta D_{доп}$ – прирост операционной прибыли от оказания дополнительных услуг, рублей; $\Delta Z_{ин}$ – снижение затрат на исследования и разработки за счет внедрения на платформе динамического оцифрованного механизма изучения изменений спроса клиентов-грузовладельцев, рублей; $\Delta Z_{пот.пл}$ – упущенная выгода при отсутствии механизма генерации адресных предложений.

Для грузовладельца – уменьшение транспортной составляющей в конечной цене товаров (\mathcal{E}_{42}) – формула 7:

$$\mathcal{E}_{42} = f(\Sigma(B_1, B_2, B_3, B_4)/4; U_{дтр}) \cdot V, \quad (7)$$

где $U_{дтр}$ – значение функции изменения транспортной составляющей в конечной цене реализации продукции грузовладельцев за счет обеспечения:

оперативного согласования заказов перевозки (B_1), выполнения нормативных сроков доставки грузов (B_2), выполнения требований заказов клиентов на перевозки (B_3), реализации цифровых технологий и быстроты передачи грузосопроводительных и перевозочных документов (B_4) (баллов, на основе значений составляющих индекса качества, публикуемого изданием «РЖД-Партнер»); B – значение доходов (выручки) от реализации товаров, рублей.

5. Эффект тиражирования технологий анализа и обработки больших данных – формируется за счет расширения перечня услуг, оказываемых экосистемным провайдером – разработчиком платформы (обработка данных, предоставление доступа к цифровому контенту).

Для участника перевозки – экосистемного провайдера – прирост операционной прибыли (Δ_5) – формула 8:

$$\Delta_5 = (D_{\text{ухр.о.д}} + D_{\text{SaaS}} + D_{\text{IaaS}}) \cdot R_d / 100, \quad (8)$$

где $D_{\text{ухр.о.д}}$ – доходы от оказания услуг по хранению и обработке данных, в том числе в центрах обработки данных, рублей; D_{SaaS} – доходы от использования разработанного участником перевозки программного обеспечения как услуги (SaaS), рублей; D_{IaaS} – доходы от использования ИТ-оборудования как услуги (IaaS), рублей; R_d – средневзвешенная по доходам рентабельность услуг по обработке данных, размещению информации, деятельности порталов в сети Интернет, %.

6. Эффект цифровой когнитивности – обусловлен применением технологий искусственного интеллекта, алгоритмов джипитизации.

Для перевозчика – прирост операционной прибыли (Δ_6) – формула 9:

$$\Delta_6 = (3,184 + 0,057 \cdot Y_{\text{д.ии}}) \cdot \text{ВДС}_{\text{уд}} \cdot \text{Ч} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (9)$$

где $(3,184 + 0,057 \cdot Y_{\text{д.ии}})$ – статистическая модель использования искусственного интеллекта и балльной оценки компетентности и качества логистических услуг (построена на основе данных, приведенных в приложении 3 диссертации); $Y_{\text{д.ии}}$ – удельный вес организаций-перевозчиков, использующих в своей деятельности технологии искусственного интеллекта, %; $\text{ВДС}_{\text{уд}}$ – добавленная стоимость на 1 работника транспортной отрасли, в расчете на единицу балльной оценки параметра «Компетентность и качество логистических услуг» в стране осуществления деятельности организацией (ден. единиц), Ч – среднесписочная численность работников организации-перевозчика, человек; k_1 – корректирующий коэффициент, уточняющий вклад (значимость) технологий искусственного интеллекта в формировании конечного финансового результата организации-перевозчика, доли единицы; k_2 – коэффициент, отражающий долю операционной прибыли в добавленной стоимости организации-перевозчика, доли единицы.

5. Разработаны методологические положения по экономической оценке цифровых платформенных решений в сфере грузовых смешанных перевозок с учетом особенностей многомерного статистического и детерминированного анализа, позволяющего учесть эффекты от организации перевозки на цифровой платформе для каждого из участников.

В основе анализа и оценки эффективности внедрения цифровых платформенных решений лежат исследования значительного набора статистических показателей и оптимального набора методов их обработки, повышающих достоверность выводов и заключений. Предложенная методология экономической оценки цифровых платформенных решений взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок основана на многомерной обработке данных и их анализе, кроссотраслевом моделировании, проводимом с использованием матричных вычислений.

Использованы следующие методы:

Детерминированный факторный анализ позволил установить зависимость экономического эффекта платформенной интеграции от определяющих его факторных переменных, сформировать их иерархию, направленность связей, целеполагающие направления изменений и оптимизации. На его основе сформирована модель приращения добавленной стоимости, генерируемой в цифровых каналах платформ, и определены основные факторные детерминанты этого приращения: рост объемов инвестиций в проекты платформенных решений и их рентабельности.

Многомерный стохастический анализ выявил статистически тесные взаимосвязи между показателями эффектов платформенной интеграции и динамическими рядами массивов показателей затрат и результатов перевозочной деятельности, способствовал получению числовых моделей оценки эффектов экономии времени, цифровой когнитивности, кастомизации. Метод положен в основу разработки методики экономической оценки эффектов больших данных в цифровых платформах, интегрирующих участников грузовых смешанных перевозок.

Матричные вычисления обработки массивов данных о результатах и затратах деятельности участников перевозок, отражены в кроссотраслевых таблицах индикаторов формирования цепочек поставок. На основе метода матричных вычислений получены значения спилловер-эффекта, генерируемого в цепочках поставок для каждого их звена, в результате платформенного взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок (расчеты приведены в приложениях 10 и 11 диссертации).

6. Разработан алгоритм оценки цифровых разрывов бесшовной грузовой перевозки с использованием индексного метода, сформированы групповые интегральные показатели, отражающие уровень разрывов, определена степень их влияния на однородность качества перевозки.

Последовательность расчетов показана в таблице 2.

Таблица 2 – Последовательность расчетов оценки цифровых разрывов бесшовной грузовой перевозки

Этап расчета	Содержание
Постановка цели	Выявление неравномерности и наличия «цифрового разрыва» по отдельным процессам платформеризации, достижение одинакового качества смешанной перевозки на всех этапах ее организации.

Продолжение таблицы 2

Объект	Бесшовная перевозка.
Исходные данные	Данные форм государственного статистического наблюдения: № 2-наука; № 1-технология; № 4-инновации; № 3-информ.
Метод	Метод оценки преобразования показателей однородности качества бесшовной перевозки в соответствующие индексы (диапазон: от 0 до 1, где 1 – наилучшее значение показателя, 0 – его отсутствие). Индексное значение (k_i) оцениваемого показателя X_i : $k_i = (X_{\max} - X_i) / (X_{\max} - X_{\min})$, где X_{\min} , X_{\max} – минимальное и максимальное значения показателя по видам транспорта, участвующих в перевозке.
Модель расчетов	1) Расчет частных индексов; 2) Расчет групповых индексов; 3) Расчет интегрального индекса однородности качества бесшовной перевозки (формула 10): $I_{ij} = I_{1j} \beta_1 + I_{2j} \beta_2 + I_{3j} \beta_3 + I_{4j} \beta_4, \quad (10)$ где I_{1j} ; I_{2j} ; I_{3j} ; I_{4j} – интегральные индексы однородности качества бесшовной перевозки по группам показателей; β_1 , β_2 , β_3 , β_4 – весовые коэффициенты влияния соответствующей группы показателей на однородность качества. Расчет групповых индексов осуществляется по аналогичной схеме с применением весовых коэффициентов к соответствующим показателям.

Источник: составлено автором

Показатели оценки однородности качества бесшовной перевозки и этапы их формирования показаны на рисунке 4.



Рисунок 4. Предлагаемая система статистической индикации однородности качества бесшовной перевозки

Источник: разработано автором

Проведена апробация результатов расчетов групповых и интегральных индексов однородности качества бесшовных перевозок, проектируемых на основе Национальной цифровой транспортно-логистической платформы РФ (утверждена постановлением Правительства РФ от 3 июня 2024 года № 908) (таблица 3).

Таблица 3 – Индексы однородности качества бесшовных перевозок по видам транспорта (уровням модальностей)

Группы индексов	Транспорт	Железнодорожные грузовые перевозки	Грузовой автомобильный транспорт	Трубопроводный транспорт	Водный транспорт (грузовые перевозки)	Воздушный транспорт (грузовая авиация)	Складская и вспомогательная транспортная инфраструктура
<i>Индексы создания цифровой среды (групповые)</i>	0,57	0,56	0,48	0,61	0,59	0,55	0,67
Выпуск ИТ-специалистов	0,26	0,26	0,08	0	0,06	1,00	0,06
Использование организациями Интернет со скоростью свыше 30 Мбит/с	0,78	1,00	0,91	0,96	0,87	0	0,99
Обеспеченность работников компьютерами, портативными персональными устройствами, АРМами	0,48	0,54	0	1	0,24	0,76	0,52
Доступ работников организаций к Интернету	0,57	0	0,52	0,14	0,92	1,00	0,77
<i>Индексы финансирования проектов цифровых платформенных решений (групповые)</i>	0,24	0,42	0,04	0,73	0,41	0,46	0,25
Использование собственных и привлеченных источников для финансирования проектов цифровых платформ	0,78	1	0,91	0,96	0,87	0,00	0,99
Инвестиции в цифровые платформы (соотнесенные с численности персонала)	0,20	0,59	0	0,79	0,23	1	0,18
Опережение динамики роста добавленной стоимости над динамикой цифровых инвестиций	0,11	0,16	0,16	0,12	1	0	0,09
<i>Индексы реализации и коммерциализации цифровых платформенных решений (групповые)</i>	0,51	0,47	0,47	0,20	0,28	0,97	0,36
Число использованных передовых платформенных технологий в расчете на 100 млрд. выручки	0,50	0,43	0,13	0,78	0	1,00	0,25
Использование CRM, ERM, SCM-систем как компонентов платформ, в организациях	0,33	0,41	0,45	0,04	0	1,00	0,12
Использование электронных средств продаж услуг с использованием платформ, в организациях	0,28	0,02	0,97	0	0,39	1,00	0,35
Использование средств обеспечения облачных и распределенных вычислений, средств виртуализации и систем хранения, в организациях	0,93	1	0,32	0	0,72	0,88	0,74
Эмпирическая оценка эффектов инвестирования в цифровые платформы	0,06	0,10	1	0,06	0,07	0	0,04
Интегральный индекс однородности качества бесшовных перевозок	0,52	0,61	0,35	0,60	0,48	0,62	0,58

Примечание: расчеты выполнены для усредненных значений показателей за 2016-2023 годы.
Источник: рассчитано и составлено автором

Проведенные расчеты показали, что неравномерность качества грузовых бесшовных перевозок на стыках модальностей достаточно существенная, что требует новых управленческих решений по достижению их однородности.

7. Предложено понятие гибридной бизнес-модели платформенной организации грузовых смешанных перевозок на основе железнодорожного транспорта – системной интеграции двух подсистем: традиционной, включающей неоцифрованные средства и механизмы реализации транспортно-логистических услуг, и усовершенствованной, в которой

используются цифровые технологии взаимодействия участников перевозок; разработан инструментарий оценки ее экономических эффектов в форме эмпирической матрицы-схемы, сочетающей эффекты цифровых платформенных решений и степень их гибридации.

В диссертации введено понятие гибридной бизнес-модели реализации цифрового платформенного решения – системы исследования экономических процессов по реализации услуги перевозки, представляющей собой слияние двух интегрированных подсистем: традиционной, включающей неоцифрованные средства и механизмы реализации транспортно-логистических услуг, и усовершенствованной, выступающей цифровым ресурсом взаимодействия участников перевозок, при этом обе подсистемы обеспечивают единство достижения цели эффективности процесса предоставления услуг смешанной перевозки.

Гибридный характер реализации цифровых решений обусловлен тем, что на этапе их разработки и внедрения они не замещают полностью традиционные операционные процессы, а дополняют их, что может продолжаться достаточно долго.

На практике быстрый переход к полностью оцифрованным технологическим и управленческим процессам невозможен и нецелесообразен. В процессе реализации проектов цифровизации, с одной стороны, сохраняется бизнес-модель, основанная на традиционном механизме оказания транспортных услуг. С другой стороны, появляется бизнес-модель, основанная на оказании услуг в цифровой форме, с применением цифровых технологий и цифровых платформ. Важнейшим условием, определяющим формирование и развитие гибридных моделей цифровых платформенных решений, является конвергентный характер транспортного бизнеса и потребительских предпочтений контрагентов – участников рынка перевозок (неготовность отдельных участников к работе исключительно в цифровых платформах). В таких условиях исследование гибридных моделей, углубление научно-методологической основы их оценки обосновано в работе как перспективное методологическое направление.

Внедрение гибридной бизнес-модели реализации цифровых платформенных решений создает преимущества дифференциации для производителей и потребителей в выборе использования технологий. Создаются возможности объединения различных продуктов и услуг, реализуемых на цифровых платформах, с основными продуктами и услугами, реализуемых вне их. Многоканальное присутствие, открывающее возможности участникам транспортных систем как онлайн, так и офлайн-продажи (оформление и выполнение транзакций), увеличивает охват, поток потребителей.

В связи с этим автором вводится понятие «Относительная степень гибридации проекта цифрового платформенного решения» – условная эмпирическая величина, показывающая сочетание в проекте гибридной бизнес-модели платформенной организации грузовых смешанных перевозок определенного соотношения оцифрованных и нецифровых технологий организации операционных и управленческих процессов. Предложено

дифференцировать относительную степень гибридизации проекта по следующим уровням:

– ненаблюдаемая (отсутствующая) гибридизация – проект реализуется исключительно на цифровой основе; все операционные и управленческие процессы полностью преобразованы в цифровую форму, неоцифрованные способы организации перевозочного процесса не применяются;

– гибридизация слабая – реализация проекта осуществляется преимущественно на диджитализированной основе, неоцифрованные технологии используются частично;

– гибридизация умеренная – относительно одинаковый, синхронизированный по значимости, вклад цифровых и неоцифрованных технологий в формирование добавленной стоимости услуг перевозки;

– гибридизация значительная – проект реализуется как с применением цифровых технологий, так и в отсутствие оцифровки связанных с его реализацией процессов; сама цифровая основа носит характер частичных улучшающих преобразований и улучшений;

– гибридизация сильная – проект характеризуется незначительным, почти не заметным влиянием на него цифровой технологической основы.

Гибридные бизнес-модели реализации цифровых платформенных решений могут быть использованы при отборе проектов реализации цифровых платформенных решений транспортных организаций, в частности ОАО «Российские железные дороги». В таблице 4 в форме эмпирической схемы приведены данные по проектам реализации цифровых платформенных решений в ОАО «Российские железные дороги», в которой показано сочетание проектных эффектов и степени гибридизации.

Таблица 4 – Эмпирическая схема сопоставления проектов реализации цифровых платформенных решений в ОАО «Российские железные дороги» по генерируемым эффектам и степени гибридизации

Оцениваемый показатель Название проекта	Эффект в сокращении расходов перевозчика	Эффект в генерации дополнительных доходов перевозчика	Степень проектной гибридизации
1. Цифровая система взаимодействия железнодорожной компании с клиентами-грузовладельцами	на выполнение транзакций, в том числе на выполнение претензионной работы	увеличение объемов транзитных грузовых перевозок, повышение скорости реакции на клиентские запросы	умеренная
2. Цифровая сервисная система, реализующая взаимодействие участников грузовых перевозок в среде распределенных реестров данных на основе смарт-контрактов	на осуществление транзакций, в том числе уменьшение затрат и потерь, вызванных ожиданиями в процессе оформления, рассмотрения, согласования документов	за счет роста объемов грузовых перевозок в результате уменьшения доли простоев и потерь в суммарной величине времени оборота вагонов	значительная (трудности вовлечения в систему всех или значительного большинства участников)

Продолжение таблицы 4

3. Цифровая платформа взаимодействия участников транзитных грузовых перевозок («Интертран»)	потерь от простоев транспорта на границах транзитных государств, штрафов за превышение нормативных сроков доставки	вследствие увеличения транзитного грузового потока, роста объемов смешанных транзитных перевозок	слабая
4. Цифровые сервисы «мобильность как услуга» (MaaS) для пассажиров		генерация дополнительных доходов от продажи сопутствующих продуктов и услуг, формирования ценностного предложения	умеренная (трудности полного цифрового сопряжения видов транспорта)
5. Цифровой сервис на платформе «Мультимодальные пассажирские перевозки» по управлению опытом («цифровым следом») пассажира	потерь и неэффективных затрат перевозчика вследствие отсутствия управления клиентским опытом	за счет быстрого реагирования на запросы пассажиров, реализации гибких схем динамического тарифообразования	слабая
6. Цифровые сервисы «Предиктивный анализ технического состояния» на платформах «Операционное управление инфраструктуры», «Тяговый подвижной состав»	потерь, дополнительных затрат от внеплановых простоев, затрат на ремонт и обслуживание подвижного состава, инфраструктуры		умеренная
7. Решения по использованию искусственного интеллекта в тяговом движении и автодиспетчировании, предполагающие внедрение безэкипажного движения в рамках функционирования платформы тягового подвижного состава	за счет сокращения штатной численности работников, более точного соблюдения графиков движения, повышения скорости реакции на внештатные ситуации, уменьшения простоев подвижного состава		сильная (необходимость постоянной поддержки и дополнения цифровых технологий традиционными)

Источник: составлено автором

8. Разработаны и апробированы модели оценки экономических эффектов от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки: мультиагентная модель оценки экономического эффекта на основе измерения экономии времени на стыках модальностей для каждого агента – участника цепи поставок; балансовая модель – имитация транспортно-логистического процесса в цепочке поставок с оценкой денежных величин затрат и результатов платформенного взаимодействия.

Мультиагентная модель оценки экономического эффекта функционирования цифровой платформы взаимодействия участников смешанных перевозок грузов позволяет идентифицировать для каждого из них

источники возникновения и величину эффекта на основе агентной интеграции по всей цепи поставок, организованной по оптимальным схемам электронного взаимодействия участников на стыках модальностей (местах перегруза с одного вида транспорта на другой).

Характеристики модели показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики мультиагентной модели оценки экономических эффектов

Элемент модели	Содержание элемента модели
Цель и сущность модели	<p>Построение модели поиска оптимального решения задачи о назначении в каждой паре из множества корреспонденций агентов $i - j$, взаимодействующих в процессе организации грузовой смешанной перевозки.</p> <p>Результатом моделирования является оценка экономического эффекта мультиагентного взаимодействия агентов – потребностей и агентов – возможностей в цифровом сервисе, реализующем заказ и организацию услуги грузовой смешанной перевозки.</p>
Объект модели	Участники процесса грузовых смешанных перевозок.
Исходные данные	<p>Данные корпоративных информационных систем: перевозчиков, операторов подвижного состава, операторов морских портов, грузовладельцев и других участников перевозки.</p> <p>Статистические данные национальных статистических агентств и служб (стран-участниц перевозки).</p> <p>Индикативные данные о стоимости и времени перевозки (индексы ERAI, SCFI, WCI и др.).</p>
Система результирующих показателей	<p>Экономический эффект:</p> <ul style="list-style-type: none"> – от сокращения времени простоя морских судов в порту прибытия в ожидании разгрузки, – за счет увеличения доходов от грузовых перевозок при увеличении транзитного потока по российской сухопутной территории: <ul style="list-style-type: none"> судоходных компаний, экспедиторов в порту прибытия, стивидоров, владельцев терминальной инфраструктуры в портах, железнодорожного перевозчика – владельца инфраструктуры, контейнерных операторов, грузовладельцев.
Метод	Мультиагентное моделирование экономических эффектов электронного взаимодействия участников перевозки на стыках модальностей, для каждого участника цепи поставок.
Суть числовой интерпретации модели	<p>Оптимальное решение синтетической функции F, которая оценивает суммарную ценность мультиагентной системы для случая заказа услуги грузовой смешанной перевозки по конкретной корреспонденции (цепи поставок) – формула 11.</p> $F_{\min(\max)} = \sum k_{ij} \cdot a_{ij}, \quad (11)$ <p>где a_{ij} – значение переменной, оцениваемой на отдельном этапе мультиагентной модели (фрахт, перевалка, хранение, погрузка в вагон, железнодорожная транспортировка, таможенная очистка и т.п.); k_{ij} – весовой коэффициент параметра оценки (стоимость, скорость, надежность – соблюдение сроков доставки и др.); i – значение по конкретному варианту; j – этап перевозки.</p>

Источник: составлено автором

Экономический эффект мультиагентной модели формируется за счет оптимизации всей цепочки поставки от начала отгрузки до прибытия в конечный пункт по различным критериям: минимизация времени доставки, минимизация общей стоимости доставки, рост объемов грузов, проходящих по участку цепи в единицу времени.

Последовательность расчетов мультиагентной модели показана на примере транзитных грузовых перевозок в контейнерах (таблица 6).

Таблица 6 – Последовательность этапов оценки экономических эффектов на основе мультиагентной модели

№ шага	Расчет показателей, выполняемый на соответствующем шаге
1	<p>Дополнительный прирост объемов смешанных грузовых транзитных перевозок при внедрении цифровой платформы ΔQ (формула 12):</p> $\Delta Q = ((t_{\text{дост}} / (t_{\text{дост}} - \Delta t)) - 1) \cdot Q_{\text{баз}}, \quad (12)$ <p>где $Q_{\text{баз}}$ – плановый объем контейнерных отправок до объединения участников грузовых транзитных перевозок в рамках цифровой платформы, ед. ДФЭ в год, $t_{\text{дост}}$ – время доставки в сутках до внедрения цифровой платформы, суток, Δt – планируемое сокращение транзитного времени оформления и рассмотрения товаросопроводительных документов пограничными и таможенными органами, операторами морских портов, представителями терминалов, а также операторами контейнеров при взаимодействии с железнодорожными перевозчиками и судоходными компаниями, суток.</p>
2	<p>Экономический эффект от сокращения времени простоя морских судов в ожидании разгрузки в порту прибытия (на рейде) (формула 13):</p> $\Theta_{11} = (Q_{\text{баз}} + \Delta Q) \cdot \Delta t_{\text{прост.к}} \cdot p, \quad (13)$ <p>где $\Delta t_{\text{прост.к}}$ – уменьшение времени простоя морских судов в ожидании разгрузки в порту прибытия (на рейде), суток; p – потеря при простоях судна на рейде, долл. США/сут.; ΔQ определяется по формуле 12.</p>
3	<p>Экономический эффект роста доходов судоходных компаний при увеличении контейнерного потока на основном направлении перевозки водным транспортом (формула 14):</p> $\Theta_{12} = \Delta Q \cdot R_{\text{суд}} / 100 \cdot C_{\text{суд}}, \quad (14)$ <p>где $R_{\text{суд}}$ – средневзвешенная ставка рентабельности по доходам по судоходным компаниям, %; $C_{\text{суд}}$ – ставка за морскую перевозку между портами отправления и прибытия, долл. США/ДФЭ.</p>
4	<p>Экономический эффект экспедиторов в порту прибытия, стивидорных компаний (формула 15):</p> $\Theta_2 = \Delta Q \cdot (C_{\text{порт}} + C_{\text{ПРР}}) \cdot R_{\text{стив}} / 100, \quad (15)$ <p>где $R_{\text{стив}}$ – средневзвешенная ставка рентабельности по доходам по стивидорным компаниям; $C_{\text{порт}}$ – стоимость выполнения услуг – операций в порту прибытия, рублей за ДФЭ; $C_{\text{ПРР}}$ – стоимость операций в порту прибытия, рублей.</p>
5	<p>Экономический эффект для владельцев портовых терминалов за счет уменьшения времени оформления и согласования документов (формула 16):</p> $\Theta_3 = (Q_{\text{баз}} + \Delta Q) \cdot Z_{\text{час}} \cdot \Delta t_{\text{к.порт}}, \quad (16)$ <p>$Z_{\text{час}}$ – полные затраты с учетом простоев операторов морских терминалов в портах в расчете на 1 час простоя контейнера, руб./контейнеро-час; $\Delta t_{\text{к.порт}}$ – высвобождение времени оформления и ввода документов и их согласований, суток.</p>

Продолжение таблицы 6

6	<p>Экономический эффект для владельца железнодорожной инфраструктуры за счет сокращения времени простоев груза на промежуточных железнодорожных станциях (формула 17):</p> $\mathcal{E}_4 = \Delta Q \cdot \Pi_{\text{жд}} \cdot R_{\text{жд}} / 100 + q_{\text{п}} \cdot \Delta t_{\text{пром}} \cdot 24 \cdot r_{\text{ст.прост}}, \quad (17)$ <p>где $R_{\text{жд}}$ – средневзвешенная ставка рентабельности по доходам перевозки контейнерных грузов на железнодорожной сети, %; $\Pi_{\text{жд}}$ – стоимость железнодорожной перевозки контейнера ДФЭ, рублей; $\Delta t_{\text{пром}}$ – сокращение времени на промежуточных станциях, суток; $r_{\text{ст.прост}}$ – средняя расходная ставка за поезд-час простоя грузового поезда на станционных путях, руб./поездо-час; $q_{\text{п}}$ – количество пар поездов в год с учётом дополнительного прироста контейнерного потока ΔQ, единиц.</p>
7	<p>Экономический эффект для операторов подвижного состава за счет уменьшения времени оборота железнодорожных платформ (формула 18):</p> $\mathcal{E}_5 = (Q_{\text{баз}} + \Delta Q) \cdot K_{\text{об}} \cdot R_{\text{опер}} / 100 (r_{\text{ар.сут}} \cdot t_{\text{об}}) \cdot k_{\text{р.об}}, \quad (18)$ <p>где $r_{\text{ар.сут}}$ – величина аренды фитинговой платформы, руб./сут.; $t_{\text{об}}$ – срок оборота фитинговой платформы с контейнером, суток; экономия времени на грузовые операции, суток; $k_{\text{р.об}}$ – коэффициент роста оборачиваемости фитинговой платформы; $R_{\text{опер}}$ – рентабельность оперирования по доходам операторской компании по последнему отчетному периоду, %.</p>
8	<p>Экономический эффект для грузовладельцев за счет уменьшения времени финансового цикла производства и реализации товаров (формула 19):</p> $\mathcal{E}_6 = \Pi_{\text{гр}} \cdot k_{\text{USD}} \cdot (Q_{\text{баз}} + \Delta Q) \cdot (t_{\text{ф.ц.гр}} / (t_{\text{ф.ц.гр}} - \Delta t) - 1) \cdot R_{\text{прод}} / 100, \quad (19)$ <p>где $\Pi_{\text{гр}}$ – средняя контрактная цена товара в контейнере ДФЭ, долл. США; k_{USD} – курс рубля к доллару США; $t_{\text{ф.ц.гр}}$ – длительность финансового цикла производства и реализации товаров, суток; $R_{\text{прод}}$ – рентабельность по доходам грузовладельцев, %.</p>

Источник: составлено автором.

Апробация расчетов величин экономического эффекта на основе построения мультиагентной модели, проведена по данным интеграции участников типовой смешанной перевозки по корреспонденции Китай-Европейский Союз, на основе цифровой платформы «Интертран» (типичная схема корреспонденции приведена на рисунке 5).

Интерпретация результата моделирования показывает, что оценка экономического эффекта при оптимизации цепи поставок грузов, реализованной при платформенном взаимодействии участников перевозок, составляет 2,4 млрд. рублей в год. При этом основная часть эффекта приходится на грузовладельцев (48%), операторов морских линий (16%), операторов железнодорожного подвижного состава и контейнеров (14%), что подчёркивает приоритетную заинтересованность их участия в цифровом платформенном решении при организации транзитных смешанных перевозок грузов.



Рисунок 5. Схема международной мультимодальной перевозки контейнеров Китай – Западная Европа, на базе которой выполнена апробация модели

Источник: составлено автором

Примечание: числами обозначены агенты, задействованные при оказании услуг смешанных транзитных перевозок грузов: 1. Перевозка грузов автомобильным транспортом от места нахождения грузоотправителя до железнодорожной станции отправления (участок перевозки «первая миля»). 2. Терминально-складское обслуживание. 3. Экспортное оформление груза (таможенное декларирование). 4. Перевозка по территории страны отправления. 5. Предоставление железнодорожных вагонов в стране отправления. 6. Перегрузка на колею 1520 мм. 7. Перевозка по транзитной территории. 8. Предоставление железнодорожных вагонов на территории транзитных стран. 9. Основная перевозка грузов по территории транзитной страны (РФ). 10. Таможенное декларирование режима транзита. 11. Перевалка грузов «железная дорога – море». 12. Оформление таможенных, грузосопроводительных, перевозочных документов (морской фрахт). 13. Морской фрахт. 14. Перевалка грузов «море – грузовой автомобиль». 15. Перевозка грузов автомобильным транспортом до грузополучателя (участок перевозки «последняя миля»). 16. Перевозка груза по территории транзитной страны (Беларусь). 17. Перегрузка на колею 1435 мм.

Балансовая модель оценки экономических эффектов цифровых платформ взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок, в которой учтены параметры электронного взаимодействия в цифровых платформах.

Модель дополняет классическую межотраслевую балансовую модель показателями, позволяющими оценить мультимодальный эффект (экономический эффект в цепях поставок, возникающий на стыках модальностей), который проявляется в результате:

- экономии времени грузовладельцев, перевозчиков, логистических операторов, провайдеров логистических услуг;
- увеличения провозной способности товаропроводящих транспортных сетей;
- сокращения транзакционных и логистических расходов участников перевозок за счет электронных форм организации: документооборота, документационного обмена, взаимодействия участников;
- увеличения объема грузовых перевозок в единицу времени за счет сокращения непроизводительных потерь и простоев транспорта при оформлении и рассмотрении документов.

Новизной предложенной модели является имитация транспортно-логистического процесса, разложенная в цепочки поставок с отражением денежных величин затрат и результатов отдельных их участников, способствующая проведению процедур оценки экономического эффекта их интеграции в цифровых каналах платформенных решений (см. приложения 10 и 11 диссертации).

Алгоритм проведения оценки экономических эффектов реализации цифровых платформ взаимодействия участников смешанных (мультимодальных) грузовых перевозок, на основе балансовой модели показан на рисунке 6.



Рисунок 6. Алгоритм проведения оценки экономических эффектов реализации цифровых платформ взаимодействия участников грузовых смешанных перевозок, на основе балансовой модели

Примечание: цифрами на рисунке 6 показаны порядковые номера этапов применения алгоритма.

Исходной информационной базой для построения расчетов по балансовым моделям является статистический массив данных «Базовые таблицы «затраты-выпуск» за отчетный год», публикуемый Росстатом. Отдельные прогнозные оценки изменений показателей деятельности участников перевозок получают экспертно, на основе данных разработчиков цифровых решений (ООО «Интеллект», ООО «Цифровая логистика», ООО «РЖД-Технологии»).

Источник: составлено автором

Предложена следующая последовательность расчетов экономических эффектов на основе построения межотраслевых балансовых моделей:

1 Экономия транзакционных затрат, потерь при перегрузке на стыках модальности с одного вида транспорта на другой (для грузовладельцев, перевозчиков, операторов) (формула 20):

$$\sum \Delta e_{ik} = \Delta e_{i1} + \Delta e_{i2} + \Delta e_{i3}, \quad (20)$$

где Δe_{i1} – как экономия административных и логистических затрат (k), для участника-цепи поставки i за счет электронного взаимодействия; Δe_{i2} – экономия затрат за счет однократной подачи электронных документов; Δe_{i3} – экономия затрат за счет возможности формировать оптимальную цепочку поставок).

2 Экономия затрат по операциям выполнения заказов (для грузовладельца i) – формула 21:

$$\Delta_{\text{обсл.фин.}i} = Q_{\text{гр.}li} \cdot C_{\text{гр.}li} \cdot (t_{\text{фци}i} - \Delta t_{ti}) / 365 \cdot r / 100, \quad (21)$$

где $Q_{\text{гр.}li}$ – объем отправленных промышленной организацией (i) грузов вида l в год, млн. тонн; $C_{\text{гр.}li}$ – среднегодовая цена реализации груза соответствующего вида l , рублей; $t_{\text{фци}i}$ – длительность финансового цикла производства и реализации товаров, отнесённых к видовой группе l , суток; r – стоимость привлечения финансирования для выполнения заказов по грузам вида l , %; Δt_{ti} – изменение времени для типовой грузовой смешанной отправки на стыке модальностей железной дороги и порта, железная дорога-автомобильный перевозчик, суток.

3 Прирост объема чистого дохода участника перевозки j за счет увеличения провозной способности и повышения скорости прохождения грузов по различным участкам цепи поставок ($\Delta X_{j\text{ф}} - \Delta P_j$):

для перевозчиков (формула 22):

$$\Delta P_j = Q_{\text{п}j} \cdot q_{\text{ваг}j} \cdot C_{\text{пер}j} \cdot (365/t - 365/(t/(1+\tau/100))) \cdot R_{\text{пер}j}/100 + \Delta q_{\text{транз}j} \cdot R_{\text{транз}j} + Q_{\text{отст}j} \cdot \xi_j, \quad (22)$$

где $C_{\text{пер}j}$ – средняя ставка перевозчиком j , рублей; $Q_{\text{п}j}$ – число грузовых отправок за период, единиц; $q_{\text{ваг}j}$ – число вагонов в одном грузовом поезде, в среднем (для железнодорожной отправки, для иных перевозчиков равно 1); $R_{\text{пер}j}$ – рентабельность перевозки по доходам j -го перевозчика, %; τ – прирост средней коммерческой скорости прохождения грузов по различным участкам цепи поставок, %; $\Delta q_{\text{транз}j}$ – прирост грузопотока при увеличении провозной способности, для перевозчика j , тонн за период; $R_{\text{транз}j}$ – прибыль от перевозки одной тонны груза на транспортной плечо средней дальности; $Q_{\text{отст}j}$ – число отставленных от графика движения (простаивающих сверх плана) по перевозчику j , единиц; ξ_j – потери на одну перевозку в результате отставания от графика и задержек в движении по перевозчику j , рублей;

для операторов подвижного состава (формула 23):

$$\Delta P_j = Q_{\text{пс}j} \cdot C_{\text{пс}j} \cdot (365/t - 365/(t/(1+\tau/100))) \cdot R_{\text{оп}j}/100, \quad (23)$$

где $Q_{\text{пс}j}$ – число оперируемых единиц подвижного состава для оператора j ; $C_{\text{пс}j}$ – средняя доходная ставка от оперирования единицы подвижного состава, рублей; t – время оборота единицы подвижного состава, суток; $R_{\text{оп}j}$ – рентабельность оперирования для оператора j , %;

для грузовладельцев (формула 24):

$$\Delta P_{ip} = C_{\text{гр}ip} \cdot \Delta t_{ip} \cdot r / 100 + C_{\text{гр}ip} / t_{\text{фци}ip} \cdot \Delta t_{ip} \cdot P_{ip}/100, \quad (24)$$

где Δt_{ip} – экономия времени грузовладельца i , поставляющего товары p , за счет увеличения провозной способности товаропроводящей цепи и повышения

скорости прохождения грузов по различным участкам цепи поставок, суток; r – стоимость привлечения финансирования грузовладельцем i для выполнения заказов по производству и отгрузке продукции, отнесенной к грузам вида p , в течение года, %, $C_{грip}$ – средняя стоимость груза p , реализуемого грузовладельцем i , рублей; $t_{фцир}$ – длительность финансового цикла для товара (груза) p , поставляемого грузовладельцем i , суток; $P_{пip}$ – рентабельность продаж для груза p по грузовладельцу i , %.

4 Экономический эффект интеграции участника $i(j)$ в цифровом платформенном решении (группы участников $i(j)$) – формула 25:

$$\Delta_{i(j)} = \Sigma P_{1j} - \Sigma P_{0j}, \quad (25)$$

где $\Sigma P_{0i(j)}$ и $\Sigma P_{1i(j)}$ – чистая прибыль участника перевозки $i(j)$ соответственно до внедрения цифрового платформенного решения (вариант 0) и благодаря интеграции участников перевозок на цифровой платформе (вариант 1) ($\Delta_{i(j)}$ рассчитывается на основе балансовой модели из суммы эффектов, рассчитанных по пп. 1-3 предложенной последовательности расчетов).

Интерпретация результатов моделирования. Апробация балансовой модели выполнена по данным корреспонденций: отправление грузов из пунктов местонахождения производителей в РФ в направлении морских портов Балтийского бассейна (железнодорожный транспорт) – в пункты назначения в портах прибытия (морской транспорт).

Итоговые результаты – величины экономических эффектов внедрения цифровой платформы «Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки», значения которых определены на основе построенной автором балансовой модели, показаны в таблице 7.

Для всех групп участников процесса грузовых смешанных перевозок, величина годового экономического эффекта объединения в цифровое платформенное решение составила 14,8 млрд. рублей. При этом увеличение операционной прибыли для транспортных и логистических компаний в относительном выражении составило +5,2%, а для грузовладельцев +0,42%. Это подтверждает эффективность внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки.

Таблица 7 – Результаты расчетов оценочных значений годового экономического эффекта, полученных на основе балансовой модели

Группы получателей	Прирост операционной прибыли (снижение операционных затрат), млн. рублей	Прирост добавленной стоимости, млн. рублей
Грузовладельцы	8480,7	10751,6
Перевозчики, логистические компании, операторы транспортного рынка	3057	6950
ИТ-компании – поставщики цифровых платформенных решений	3300	8600
Совокупный экономический эффект в год	14837,7	26301,6

Источник: рассчитано, составлено автором

9. На основе апробации разработанных моделей оценки экономических эффектов от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки разработаны практические рекомендации по их использованию для основных участников цепи поставок.

В настоящее время в Российской Федерации реализуется проект Национальной цифровой транспортно-логистической платформы (НЦТЛП), которая объединяет в одной электронной среде большую часть участников перевозок и создаст благоприятную основу для эффективного развития грузовой мультимодальности. Оператором информационной системы (платформы) является Министерство транспорта РФ.

В диссертационном исследовании апробированы следующие модели оценки экономических эффектов от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки на примере платформ: «Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки» с цифровым сервисом «Мультилог», «Интертан», интегрируемых в НЦТЛП:

1. Мультиагентная модель.
2. Балансовая модель.

На их основе рассчитаны следующие экономические эффекты от оформления и организации перевозки на платформе:

Для грузовладельца. На основе мультиагентной и балансовой моделей: рассчитан экономический эффект от оптимизации маршрута за счет выбора оптимальных схем смешанной перевозки, с учетом минимизации времени и стоимости на различных участках, когда большую часть транспортного плеча перевозки груза целесообразно преодолеть одним видом транспорта, а отдельные участки дополнить другими видами транспорта (в частности, автотранспортом «первой и последней мили»).

Для перевозчика (ОАО «РЖД»), операторов подвижного состава. На основе балансовой модели рассчитаны: прямые эффекты экономии времени от снижения простоев, прямые и косвенные эффекты увеличения провозной способности, снижения транзакционных затрат, связанных с оформлением и согласованием документов. Расчет выполнен для тестовых маршрутов, в частности: Индия (Мундра) – Москва, Вьетнам (Хошимин) – Москва, Иркутская область – Китай (Шанхай), Владивосток – Сахалин, Тульская область – Новороссийск.

Для оператора информационной системы (платформы) даны рекомендации оценки эффективности платформенных решений на основе балансовой модели прироста добавленной стоимости от увеличения объемов промышленного производства и объемов перевозок, роста налоговых отчислений в бюджетную систему вследствие консолидации участников перевозок на цифровой платформе.

Разработаны практические рекомендации по оценке экономического эффекта для грузовладельца и перевозчиков в процессе принятия решений о выборе заказа мультимодальной железнодорожно-автомобильной грузовой перевозки:

– эффект использования потенциала узловых грузовых мультимодальных транспортно-логистических центров (ТЛЦ) при организации доставки грузов двумя видами транспорта, что уменьшит время на погрузочно-разгрузочные работы и снизит продолжительность простоя груза на начальном-конечных станциях железнодорожного участка маршрута (в 2024 г. суммарная мощность 13 узловых грузовых транспортно-логистических центров в крупных городах и агломерациях, предусмотренных федеральным проектом «Транспортно-логистические центры», составит 51,6 млн. тонн в год);

– эффект от организации грузовых скоростных регулярных перевозок, отправительских маршрутов между ТЛЦ, что обеспечит повышенную скорость движения грузов по железнодорожной сети;

– эффект цифрового планирования вариантов мультимодальных перевозок, электронного расчета параметров их стоимости, времени (скорости), надежности, перехода к электронному оформлению и обмену документами, оптимального моделирования транспортных процессов с учетом пропускной и провозной возможностей транспортной сети и терминально-логистической инфраструктуры.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование позволило:

Дополнить теорию транспортных систем новой формой их развития – платформенной транспортной системой, функционирование которой повышает эффективность управленческих решений, способствует оптимизации цепочек поставок в смешанных перевозках грузов, экономии времени перевозки, что соответствует требованиям развития современной экономики в новом технологическом укладе.

Разработать методологию экономической оценки платформенных решений для всех участников цепи поставок, а именно:

– дополнить методы оценки экономических эффектов, генерируемых в платформенных транспортных системах на основе многомерного статистического и детерминированного экономического анализа;

– ввести новые параметры в мультиагентную и балансовую модели, позволяющие уточнить экономические эффекты от внедрения цифровых платформенных решений в грузовые смешанные перевозки;

– разработать алгоритм использования индексного метода оценки цифровых разрывов бесшовной грузовой перевозки;

– создать новый инструментарий оценки экономических эффектов гибридной бизнес-модели платформенной организации грузовых смешанных перевозок на основе железнодорожного транспорта.

Разработанные и апробированные модели, алгоритм и инструментарий оценки эффективности платформенных решений позволили:

– с помощью имитации выделенного транспортно-логистического процесса оценить экономические эффекты интеграции различных его

участников в цифровых каналах платформенного решения «Электронная торговая площадка «Грузовые перевозки»;

– для участников смешанной грузовой перевозки по корреспонденции Китай – Западная Европа оценить экономические эффекты мультиагентного электронного взаимодействия в цифровой платформе «Интертран»;

– определить степень влияния цифровых разрывов бесшовной грузовой перевозки на однородность ее качества по всей цепи поставок;

– ранжировать гибридные проекты цифровых платформенных решений в холдинге «РЖД» по величине эффекта и оценить степень их гибридации.

Таким образом, решена научная задача обоснования нового этапа развития транспортных систем – формирование платформенных транспортных систем, разработан и апробирован новый методологический подход к экономической оценке внедрения и функционирования платформенных решений, что имеет важное хозяйственное значение для развития транспортной отрасли и вносит значительный вклад в развитие экономики страны в процессе ее цифровой трансформации.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Авторские монографии

1. Гулый И.М. Транспортно-логистические системы в цифровой экономике: монография. Вологда: ВолНИЦ РАН, 2019. 201 с. - 12,5 п.л.
2. Гулый И.М. Совершенствование методологии экономического обоснования внедрения платформенных экосистемных решений на транспорте и в логистике. Москва: Издательский дом Магистраль, 2023. 96 с. - 6 п.л.
3. Гулый И.М. Развитие методологии экономической оценки стоимости уменьшения времени поставки для грузовладельцев при отправках товаров через маршруты сухопутных транспортных коридоров. Москва: Издательский дом Магистраль, 2023. 98 с. - 6 п.л.

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России

4. Гулый И.М. Методика оценки экономических эффектов функционирования цифровой платформы, объединяющей участников грузовых смешанных перевозок // Транспортное дело России. 2024. № 5. С. 202-204. - 0,25 п.л.
5. Гулый И.М., Оганисян А.Э. Экономические преимущества и эффекты цифрового сервиса организации услуг мультимодальных грузовых перевозок «Мультилог» // Экономические науки. 2024. № 235. С. 11-15. - 0,3/0,2 п.л.
6. Гулый И.М. Методика экономической оценки эффектов больших данных в цифровых платформах, интегрирующих участников грузовых смешанных перевозок // Экономика устойчивого развития. 2024. № 2 (58). С. 68-72. - 0,3 п.л.
7. Гулый И.М. Трансформация рынка контейнерной логистики и развитие новых мультимодальных транспортно-логистических маршрутов (на примере Северо-Западного бассейна) // Транспортное дело России. 2023. № 4. С. 219-222. - 0,25 п.л.
8. Гулый И.М. Оценка окупаемости инвестиций в инфраструктуру международного транспортного коридора «Север-Юг» // Транспортное дело России. 2023. № 4. С. 60-63. - 0,25 п.л.
9. Гулый И.М. Внедрение цифровых платформенных решений как необходимое условие развития цифровой пассажирской мобильности // Транспортное дело России. 2023. № 5. С. 107-109. - 0,3 п.л.

10. Гулый И.М. Трансформация евразийской железнодорожной логистики в условиях роста поставок в направлении Восточноазиатских рынков // Финансовый бизнес. 2023. № 8 (242). С. 251-255. - 0,3 п.л.
11. Гулый И.М. Эффективность сквозного цифрового интегратора - цифровой платформы, объединяющей участников перевозок грузов – «Электронной торговой площадки «Грузовые перевозки» // Финансовый бизнес. 2023. № 9 (243). С. 113-116. - 0,25 п.л.
12. Гулый И.М., Копылова Н.Б. Математическая модель оценки параметра рыночной капитализации организаций сферы производства и сервисного обслуживания железнодорожного подвижного состава на основе различных финансовых риск-факторов // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 12. С. 5999-6008. - 0,5/0,4 п.л.
13. Гулый И.М. Система владения и использования данных на железнодорожном транспорте // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2023. № 11. С. 396-400. - 0,3 п.л.
14. Гулый И.М. Управленческая бизнес-модель реализации стратегии цифровой трансформации Российских железных дорог на основе формирования цифрового субхолдинга // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2023. № 12. С. 394-397. - 0,25 п.л.
15. Гулый И.М., Шевелев Н.В. Оценка эффекта для грузовладельца при организации маршрутных отправок аграрных грузов // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 6. - 0,4/0,3 п.л.
16. Гулый И.М. Проекты цифровизации российских транспортно-логистических компаний - операторов транспортного рынка // Информатизация в цифровой экономике. 2023. Т. 4. № 4. С. 431-442. - 0,65 п.л.
17. Гулый И.М. Оценка влияния цифровых платформенных технологий на изменение транспортных потоков грузов на основе гравитационной модели // Транспортное дело России. 2022. № 2. С. 60-64. - 0,3 п.л.
18. Гулый И.М. Анализ индикаторов цифровой трансформации российского железнодорожного транспорта: инвестиции, технологии, кадры // Транспортное дело России. 2022. № 3. С. 94-96. - 0,25 п.л.
19. Гулый И.М. Эффективность цифровизации железнодорожных компаний - операторов вагонного парка // Транспортное дело России. 2022. № 4. С. 196-199. - 0,25 п.л.
20. Гулый И.М. Экономические эффекты внедрения сервиса мониторинга смарт-контрактов грузовых перевозок, реализуемого Российскими железными дорогами на платформе распределенного реестра данных // Транспортное дело России. 2022. № 5. С. 100-103. - 0,25 п.л.
21. Гулый И.М. Усиление роли контейнерной логистики на восточном полигоне Российской транспортной системы // Транспортное дело России. 2022. № 5. С. 41-43. - 0,25 п.л.
22. Гулый И.М. Трансформация транспортного рынка и цифровые источники обеспечения стратегического лидерства Российских железных дорог // Финансовый бизнес. 2022. № 11 (233). С. 21-24. - 0,25 п.л.
23. Гулый И.М. Цифровой приемосдатчик - технология приема вагонов к перевозке, внедряемая в рамках Стратегии цифровой трансформации Российских железных дорог // Экономические науки. 2022. № 211. С. 65-67. - 0,25 п.л.
24. Гулый И.М. Развитие цифровых технологий квантовых коммуникаций в деятельности Российских железных дорог // Экономические науки. 2022. № 215. С. 168-171. - 0,25 п.л.
25. Гулый И.М. Межотраслевой баланс - основа методологии экономического обоснования реализации проектов цифровизации цепей поставок // Экономика устойчивого развития. 2022. № 2 (50). С. 59-62. - 0,25 п.л.
26. Гулый И.М. Экономические последствия внедрения ИТ-решения «Зеленый цифровой коридор пассажира» // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 10. С. 257-261. - 0,3 п.л.

27. Гулый И.М. Технологическое развитие железнодорожного транспорта на основе цифровых решений // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 10. С. 262-265. - 0,25 п.л.
28. Гулый И.М. Укрепление технологической независимости транспортной системы в области использования цифровых технологий (на примере Российских железных дорог) // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 424-427. - 0,25 п.л.
29. Гулый И.М. Интеллектуальный помощник маневрового диспетчера - цифровое решение в области использования искусственного интеллекта на железнодорожном транспорте // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 11. С. 428-431. - 0,25 п.л.
30. Гулый И.М. Обоснование экономической эффективности внедрения электронных транспортных накладных в цифровых цепях поставок // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 5. С. 270-274. - 0,3 п.л.
31. Гулый И.М. Оценка процесса цифровой трансформации российских железных дорог на основе системы статистических показателей // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 8. С. 36-41. - 0,3 п.л.
32. Гулый И.М. Платформенные цифровые MaaS-решения как инструмент развития мультимодальности российского транспорта // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2022. № 9. С. 79-82. - 0,25 п.л.
33. Гулый И.М. Развитие сервисов интегрированной мобильности MaaS в столичном мегаполисе // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. № 6. - 0,3 п.л.
34. Гулый И.М. Цифровые технологии искусственного интеллекта в деятельности российского железнодорожного транспорта // Транспортное дело России. 2021. № 1. С. 121-123. - 0,25 п.л.
35. Гулый И.М. Экономическая оценка тенденций цифровой трансформации российского железнодорожного транспорта // Транспортное дело России. 2021. № 3. С. 37-39. - 0,25 п.л.
36. Гулый И.М. Цифровые технологии роботизации в деятельности железнодорожного транспорта // Транспортное дело России. 2021. № 4. С. 55-57. - 0,25 п.л.
37. Гулый И.М. Концепция мультипликатора цифровых инвестиций и его оценка по видам транспорта // Транспортное дело России. 2021. № 5. С. 76-78. - 0,25 п.л.
38. Гулый И.М. Подход к моделированию гибридных технологий цифровизации с использованием инструментов теории игр // Транспортное дело России. 2021. № 5. С. 31-33. - 0,25 п.л.
39. Гулый И.М. Методология оценки влияния цифровых платформ взаимодействия участников мультимодальных перевозок грузов на параметры международных транспортных коридоров // Транспортное дело России. 2021. № 6. С. 167-169. - 0,25 п.л.
40. Гулый И.М. Экономические преимущества цифровизации, обеспечивающие переориентацию глобальных транспортных потоков грузов с морского пути на альтернативный вариант транзита по железнодорожной сети через российскую территорию // Транспортное дело России. 2021. № 6. С. 46-48. - 0,25 п.л.
41. Гулый И.М. Интеллектуальный анализ показателей цифрового развития российских компаний с государственным участием // Финансовый бизнес. 2021. № 11 (221). С. 303-307. - 0,3 п.л.
42. Гулый И.М. Цифровые сервисы для организации международных транзитных грузоперевозок и связанные с ними технологии мультиагентного моделирования // Финансовый бизнес. 2021. № 12 (222). С. 379-381. - 0,25 п.л.
43. Гулый И.М. Методические особенности оценки инвестиций в цифровые технологии на железнодорожном транспорте // Экономика железных дорог. 2021. № 11. С. 44-52. - 0,5 п.л.
44. Гулый И.М. Экономические последствия цифровизации железнодорожных контейнерных перевозок // Экономические науки. 2021. № 200. С. 57-61. - 0,3 п.л.

45. Гулый И.М. Оценка инвестиционной привлекательности цифровых технологий в железнодорожной отрасли // Экономические науки. 2021. № 202. С. 85-88. - 0,25 п.л.
46. Гулый И.М. Интеллектуальный анализ передовых технологий цифровизации (на примере холдинга «Российские железные дороги») // Экономические науки. 2021. № 203. С. 101-105. - 0,3 п.л.
47. Гулый И.М. Оценка цифровой трансформации российского железнодорожного транспорта // Экономические науки. 2021. № 203. С. 97-100. - 0,25 п.л.
48. Гулый И.М. Особенности внедрения гибридных моделей цифровизации в сфере железнодорожных перевозок // Экономические науки. 2021. № 204. С. 205-208. - 0,25 п.л.
49. Гулый И.М. Оценка мультипликатора цифровых инвестиций в проект внедрения технологии безбумажного взаимодействия участников международного транзита грузов в контейнерах // Экономические науки. 2021. № 205. С. 267-270. - 0,25 п.л.
50. Гулый И.М. Мультиагентная модель оценки эффектов внедрения цифровой платформы мультимодальных перевозок грузов в контейнерах // Креативная экономика. 2021. Т. 15. № 12. С. 4883-4898. - 0,75 п.л.
51. Гулый И.М. Влияние цифровой трансформации на структуру себестоимости транспортных услуг // Транспорт Российской Федерации. 2021. № 4 (95). С. 16-18. - 0,25 п.л.
52. Гулый И.М. Анализ гибридных моделей цифровизации в сфере железнодорожных перевозок // Транспорт Российской Федерации. 2021. № 5-6 (96-97). С. 28-31. - 0,25 п.л.
53. Гулый И.М. Экономическая оценка проектов цифровизации на железнодорожном транспорте // Вопросы новой экономики. 2021. № 4 (60). С. 20-24. - 0,3 п.л.
54. Гулый И.М. Влияние показателей эффективности логистики, транспортной мобильности населения и инвестиций в цифровую транспортную инфраструктуру на параметры устойчивого развития // Экономика устойчивого развития. 2021. № 4 (48). С. 23-27. - 0,3 п.л.
55. Гулый И.М. Применение методов факторного экономического анализа в оценке цифровой трансформации для отдельной транспортной компании и национальной транспортной системы // Экономика устойчивого развития. 2021. № 4 (48). С. 27-30. - 0,25 п.л.
56. Гулый И.М. Аналитические методы оценки цифровой трансформации в транспортно-логистическом бизнесе // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 5. - 0,4 п.л.
57. Гулый И.М. Экономический потенциал и цифровые решения в развитии сухопутных международных евразийских транспортных коридоров // Вестник евразийской науки. 2021. Т. 13. № 6. - 0,4 п.л.
58. Гулый И.М. Цифровые решения в секторе производства железнодорожного подвижного состава // Транспортное дело России. 2020. № 5. С. 38-41. - 0,25 п.л.
59. Гулый И.М. Статистический анализ использования передовых цифровых технологий в транспортном комплексе // Транспортное дело России. 2020. № 6. С. 7-9. - 0,25 п.л.
60. Гулый И.М. Эффекты внедрения блокчейн-технологий в деятельности железнодорожных компаний // Экономика железных дорог. 2020. № 12. С. 40-48. - 0,5 п.л.
61. Гулый И.М. Технологии интернета вещей (IoT) в транспортном комплексе и их экономические последствия // Экономические науки. 2020. № 193. С. 216-219. - 0,25 п.л.
62. Гулый И.М. Макроэкономическое моделирование оценки экономического роста национального транспортного комплекса в новом технологическом укладе // Транспорт Российской Федерации. 2020. № 1 (86). С. 18-21. - 0,25 п.л.
63. Гулый И.М. Внедрение цифровых систем управления взаимоотношениями с клиентами в транспортных организациях // Транспорт Российской Федерации. 2020. № 6 (91). С. 20-22. - 0,25 п.л.
64. Гулый И.М. Методология оценки процессов цифровой трансформации в экономических системах // Экономические науки. 2019. № 181. С. 215-220. - 0,3 п.л.
65. Гулый И.М. Статистические аспекты измерения цифровой экономики // Экономические науки. 2019. № 181. С. 221-225. - 0,3 п.л.

66. Гулый И.М. Оценка влияния цифровых технологий на рост добавленной стоимости деятельности транспортных организаций // Бюллетень результатов научных исследований. 2019. № 3. С. 89-101. - 0,25 п.л.

67. Гулый И.М. Методология оценки экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии на транспорте // Транспортные системы и технологии. 2019. Т. 5. № 4. С. 124-133. - 0,5 п.л.

Статьи, опубликованные в научных изданиях и сборниках, тезисы докладов на конференциях

68. Гулый И.М. Понятие, новые свойства и характеристики платформенных транспортных систем // Креативная экономика. 2024. Т. 18. № 8. С. 2001-2014. - 0,3 п.л.

69. Гулый И.М., Корниенко Л.Н., Светлов В.Д., Пасешнюк А.М. Применение алгоритмов обработки и анализа больших данных в процессе реализации проекта «Цифровой след пассажира» // Мобильность будущего: проблемы, решения, инновации: сборник научных статей международной научно-практической конференции, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 07 декабря 2023 года. Москва: Издательский Дом Магистраль, 2023. С. 231-239. - 0,5/0,35 п.л.

70. Гулый И.М., Вадополас Й.Р. Экономическое обоснование внедрения интеллектуальных технологий в транспортной системе грузовых перевозок (на примере Комплексной системы автоматизации управления сортировочным процессом на железнодорожной станции) // Мобильность будущего: проблемы, решения, инновации: сборник научных статей международной научно-практической конференции, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, 07 декабря 2023 года. Москва: Издательский Дом Магистраль, 2023. С. 240-248. - 0,5/0,4 п.л.

71. Гулый И.М. Мультиагентное моделирование в оценке экономической эффективности внедрения цифровых платформ и сервисов организации мультимодальных грузовых перевозок // Мобильность будущего - инновационная мобильность сетей поставок Северо-Западного региона. Сборник научных статей международной научно-практической конференции в рамках российско-германского перекрестного года «Экономика и устойчивое развитие 2020-2022». Под редакцией Н.А. Журавлевой. Санкт-Петербург, 2021. С. 79-83. - 0,3 п.л.

72. Гулый И.М. Оценка гибридных технологий цифровизации для инвесторов и владельцев цифровых платформ на основе метода рыночных сравнений // Мобильность будущего - инновационная мобильность сетей поставок Северо-Западного региона. Сборник научных статей международной научно-практической конференции в рамках российско-германского перекрестного года «Экономика и устойчивое развитие 2020-2022». Под редакцией Н.А. Журавлевой. Санкт-Петербург, 2021. С. 84-89. - 0,3 п.л.

73. Гулый И.М., Васищева Е.Ю. Оценка экономических последствий внедрения электронных транспортных накладных (на примере экосистемы цифровых транспортных коридоров) // Развитие экономической науки на транспорте. Сборник научных статей IX международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 93-101. - 0,45/0,35 п.л.

74. Гулый И.М., Агарышева А.А., Козырева Т.М., Левинзон И.В. Экономическая оценка внедрения технологий блокчейн в пассажирском железнодорожном комплексе // Развитие экономической науки на транспорте: новые векторы в постпандемийный период. сборник научных статей международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 7-13. - 0,4/0,3 п.л.

75. Гулый И.М. Оценка влияния инвестиций в цифровую транспортную инфраструктуру на финансовые результаты транспортных компаний // Развитие экономической науки на транспорте: новые векторы в постпандемийный период. сборник научных статей международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 87-91. - 0,3 п.л.

76. Гулый И.М. Оценка изменения структуры себестоимости транспортных услуг в условиях цифровой трансформации // Развитие экономической науки на транспорте: новые векторы в постпандемийный период. сборник научных статей международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 92-96. - 0,3 п.л.
77. Гулый И.М. Опыт и перспективы применения технологий распределенного реестра (blockchain) в транспортных системах // Стратегия и тактика реализации социально-экономических реформ: региональный аспект. Материалы VIII международной научно-практической конференции. 2019. С. 370-375. - 0,3 п.л.
78. Гулый И.М., Бадеецкий А.П., Ковалев К.Е. Цифровизация транспортного комплекса России на основе внедрения технологий распределенного реестра (blockchain) // Логистика, грузовая и коммерческая работа: тенденции и перспективы. Сборник научных трудов. Учреждение Российской академии наук Дом ученых им. М. Горького РАН. Санкт-Петербург, 2018. С. 160-168. - 0,5/0,3 п.л.
79. Гулый И.М., Тращенко К.С. Показатели развития цифровой экономики в регионах Российской Федерации и в сфере транспортного комплекса // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Лучшие доклады. 2018. С. 303-307. - 0,3/0,2 п.л.
80. Гулый И.М., Журавлева Н.А. Применение технологий больших данных «Bigdata» как направление цифровизации транспортных систем // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2018. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 56-61. - 0,3/0,15 п.л.
81. Гулый И.М., Тращенко К.С. Анализ индикаторов развития цифровой экономики в регионах Российской Федерации // Неделя науки СПбПУ. Материалы научной конференции с международным участием. Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли. 2018. С. 405-408. - 0,25/0,15 п.л.
82. Гулый И.М. Подход к оценке экономических эффектов инвестирования в цифровые технологии // Финансы и кредит. 2019. Т. 25. № 12 (792). С. 2878-2888. - 0,55 п.л.
83. Гулый И.М. Цифровая платформа мультимодальных грузовых перевозок с участием Российских железных дорог // Актуальные вопросы экономики транспорта высоких скоростей. Сборник научных статей национальной научно-практической конференции. Под редакцией Н.А. Журавлевой. 2020. С. 156-160. - 0,3 п.л.
84. Гулый И.М., Тращенко К.С. Анализ индикаторов развития цифровой экономики в регионах, транспортном комплексе и Российских железных дорогах // Транспорт: проблемы, идеи, перспективы. Сборник трудов LXXXIX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2019. С. 308-311. - 0,25/0,15 п.л.
85. Гулый И.М. Методические подходы к статистической оценке масштабов цифровой экономики // Актуальные вопросы экономики транспорта высоких скоростей. Сборник научных статей национальной научно-практической конференции. Под ред. Н.А. Журавлевой. 2019. С. 81-87. - 0,4 п.л.
86. Гулый И.М., Журавлева Н.А. Подходы к определению эффектов цифровизации на транспорте // Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее. Труды национальной научно-практической конференции. 2018. С. 152-156. - 0,3/0,15 п.л.

Статьи, опубликованные в научных изданиях, входящих в систему цитирования «Scopus» и «Web of Science»

87. Gulyi, I., Kornienko, E. (2024) Economic assessment of the effects of the introduction of digital platforms for the integration of participants in mixed (multimodal) freight transport (based on rail transport). In: E3S Web of Conferences, 2024, 549, 06009. (Экономическая оценка последствий внедрения цифровых платформ, интегрирующих участников смешанных (мультимодальных) грузовых перевозок (на основе железнодорожного транспорта)). - 0,4/0,3 п.л.

88. Gulyi, I., Bozhko, L. (2024) Assessment and Prospects for Using Digital Technologies in the Development of Transport Systems. In: EAI/Springer Innovations in Communication and Computing, 2024, Part F1304, pp. 1–13. (Оценка и перспективы использования цифровых технологий в развитии транспортных систем). - 0,5/0,25 п.л.
89. Gulyi, I., Shavurskaya, V. (2023) Digital platform solutions of Russian Railways as a tool for the development of the concept of MaaS (Mobility as a Service). In: E3S Web of Conferences, 2023, 383, 01015. (Цифровые платформенные решения ОАО «РЖД» как инструмент развития концепции MaaS (Мобильность как услуга)). - 0,4/0,3 п.л.
90. Gulyi, I. (2023) Conventional and Digital Technologies Convergence as an Additional Advantage in Ensuring of Supply Chain Counterparties Economic Growth. In: Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2023, 157, pp. 79–87. (Конвергенция традиционных и цифровых технологий как дополнительное преимущество в обеспечении экономического роста участников цепочки поставок). - 0,5 п.л.
91. Gulyi, I. (2022) Analysis and Evaluation of the Cost and Effective Indicators of the Digital Transformation of Russian Railways. In: Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, 402 LNNS, pp. 945–954. (Анализ и оценка показателей затрат и эффективности цифровой трансформации Российских железных дорог). - 0,4 п.л.
92. Gulyi, I. (2020) Economic assessment of the implementation of distributed data registry platforms in multimodal transport. In: E3S Web of Conferences, 2020, 220, 01068. (Экономическая оценка внедрения платформ распределенного реестра данных при мультимодальных перевозках). - 0,4 п.л.
93. Gulyi, I., Zhuravleva, N., Shavshukov, V. (2019) Simulation modeling of changes in demand for rail transportation. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019, 403(1), 012230. (Имитационное моделирование изменений спроса на железнодорожные перевозки). - 0,4/0,2 п.л.
94. Gulyi, I., Zhuravleva, N., Polyanchko, M. (2019) Mathematical description and modelling of transportation of cargoes on the base digital railway // Vide. Tehnologija. Resursi - Environment, Technology, Resources, 2019, 2, pp. 175–179. (Математическое описание и моделирование перевозки грузов на основе цифрового железнодорожного транспорта). - 0,5/0,2 п.л.