



На правах рукописи

АКИМОВ АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

**МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГАРМОНИЧНОЙ
ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(Транспорт и логистика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва – 2024

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет транспорта» РУТ(МИИТ)

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Бубнова Галина Викторовна

Официальные оппоненты: **Шульженко Татьяна Геннадьевна,**
доктор экономических наук, профессор,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский
государственный экономический университет»,
кафедра логистики и управления цепями
поставок, профессор

Завьялов Дмитрий Вадимович,
кандидат экономических наук, доцент,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Российский экономический
университет имени Г.В. Плеханова», кафедра
предпринимательства и логистики, заведующий
кафедрой

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

Защита состоится «26» февраля 2025 г. в 15:00, на заседании диссертационного совета 40.2.002.09 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта» по адресу: 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, ауд. 3204.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте РУТ (МИИТ): <https://www.rut-miit.ru>.

Автореферат разослан «26» декабря 2024 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Лавров Илья Михайлович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Общественный транспорт (ОТ), обеспечивающий мобильность, экономическую и социальную активность населения, является важным элементом экономики субъектов федеративного устройства государства. Одним из приоритетных направлений стратегического развития городских агломераций (ГА) как в России, так и за рубежом является создание гармоничной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации (ТЛС-ОТА), отвечающей актуальным требованиям социума к уровням доступности, безопасности, качества транспортных услуг и сервисов, а также рациональности системы организации ее работы в заданных территориальных границах.

Проблемы развития ТЛС-ОТА обусловлены не только ее сложностью во временном и пространственном аспекте, несогласованностью планов и мероприятий по улучшению транспортного обслуживания населения на различных территориях, но и противоречивостью ее идентификации, многовекторностью, множественностью признаков и наборов характеристик. Многоаспектность ТЛС-ОТА обусловлена неоднозначностью территориальных и экономических границ, видов сообщений городской агломерации, необходимостью обеспечения равной доступности к транспортным услугам и социальной защищенности всех групп населения.

Принимая во внимание масштабы городских агломераций, устойчивую тенденцию расширения их территориальных границ и характерную для них высокую плотность транспортной сети, объединяющую пути сообщения различных видов городского и пригородного транспорта, значимыми и все более востребованными для населения являются продолжительные, комбинированные индивидуальные маршруты в рамках ТЛС-ОТА. В Московской городской агломерации они составляют около 68 %. В связи с этим необходимость разработки научного инструментария по гармоничному развитию ТЛС-ОТА и, в первую очередь, для его реализации на популярных, комбинированных маршрутах населения в территориальных границах городской агломерации определяет актуальность темы диссертационного исследования.

Степень разработанности темы исследования. Проблемы системного развития инфраструктуры отраслевой и региональной экономики, экономики городского пассажирского транспорта, городской транспортной

инфраструктуры и межагломерационных территорий, а также повышения качества транспортного обслуживания населения городских агломераций, формирования логистических систем пассажирского комплекса городов рассматривались в трудах российских и зарубежных ученых: Клейнера Г.Б., Блинкина М.Я., Бубновой Г.В., Ефимовой Д.М., Журавлевой Н.А., Ковальчук О.С., Кочегуровой Е.А., Курбатовой А.В., Матанцевой О.Ю., Сидорчука Р.Р., Спирина И.В., Трегубова В.Н., Щербакова В.В., Litman T., Dębek M., Sztangret I., Duo Li, Yan Zhang.

Вопросы определения отдельных контуров логистической системы пассажирского транспорта города, параметров государственного регулирования транспортного бизнеса, принципов и подходов рационального функционирования и развития городского и пригородного транспорта общего пользования, влияния цифровых технологий на развитие сектора транспортно-логистических услуг, методы и алгоритмы развития городской маршрутной системы были отражены в работах следующих ученых: Богдановой Т.В., Болодуриной М.П., Волковой Е.М., Горяева Н.К., Жук А.Е., Завьялова Д.В., Колебер Ю.А., Куренкова П.В., Намиота Д.Е., Подсорина В.А., Покусаева О.Н., Сакович И.Л., Шульженко Т.В. и др.

Цель и задачи диссертационного исследования. Цель состоит в разработке научно-методических рекомендаций по формированию гармоничной ТЛС-ОТА с учетом эффективной организации транспортного обслуживания населения на платформе единого инфраструктурного комплекса с использованием современных методов, моделей и цифровых технологий. В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи диссертационного исследования:

- определить особенности общественного транспорта городской агломерации (ОТА) для формирования гармоничной транспортно-логистической инфраструктуры;
- исследовать модели гармонизации транспортно-логистических систем общественного транспорта с учетом социально-экономического вектора развития городской агломерации, а также проблемы их реализации;
- проанализировать концептуальные подходы к формированию маршрутной системы общественного транспорта городской агломерации (МС-ОТА);

- обосновать архитектуру гармоничной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации, обеспечивающую формирование механизма удовлетворения структурированного спроса на перевозки пассажиров;
- формализовать производственно-экономические характеристики для описания мультицентричной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации;
- определить условия для формирования поведенческих профилей потребителей транспортных услуг общественного транспорта городской агломерации на объектах транспортно-логистической инфраструктуры для целей определения структурированного спроса на услуги общественного транспорта на участках маршрутной сети;
- сравнить значения ключевых индикаторов уровня развития транспортно-логистической инфраструктуры общественного транспорта на примере Московской и Пекинской городских агломераций;
- разработать методику оценки уровня гармоничного развития транспортно-логистической системы общественного транспорта на основе индексов доступности и обеспеченности;
- провести комплексную оценку уровня гармонизации транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе разработанной методики.

Объект исследования. Объектом диссертационного исследования является транспортно-логистическая система общественного транспорта, функционирующая в границах городской агломерации на регулярных маршрутах транспортной сети (ТЛС-ОТА).

Предмет исследования. Предметом диссертационного исследования является научный инструментарий анализа и оценки гармоничности транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в решении научных и практических задач по разработке методического инструментария гармоничного развития ТЛС-ОТА:

- разработаны концептуальные положения по устойчивому развитию ОТА в направлении гармонизации ТЛС-ОТА, которые в отличие от существующих

учитывают соответствие реальных и ожидаемых потребностей населения городских агломераций в развитии ОТА, разную скорость обновления, внедрения инновационных технологий в процессы организации и управления движением транспортных потоков в различных хозяйствах ОТА, несовпадение экономических интересов транспортных компаний, органов городского управления и граждан по вопросам трансформации городской среды и развития общественного транспорта;

- предложен авторский подход к идентификации характеристик ТЛИ-ОТА, требующих улучшения, который опирается на реальную востребованность участков маршрутной сети, уровень доступности объектов транспортной инфраструктуры и моделируемые под воздействием экзогенных и эндогенных триггеров производственно-экономические параметры ТЛС-ОТА;

- показана зависимость распределения пассажиропотоков по МС-ОТА от структурированного спроса и профильных течений потребителей транспортных услуг, что позволяет с новой позиции оценить параметры ТЛИ-ОТА и обеспечить ее гармоничное развитие;

- разработан методический подход к оценке гармонизации ТЛС-ОТА на основе когнитивной модели поведения потребителей транспортных услуг, который в отличие от существующих подходов учитывает структурированный спрос и архитектуру мультицентричной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации (МЦ ТЛС-ОТА).

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в совершенствовании теории экономики транспорта в части формирования нового методического инструментария управления развитием ОТА на основе гармонизации ТЛС-ОТА с учетом «умеренной» (оптимальной) скорости изменения параметров ТЛИ-ОТА и когнитивной модели поведения ПОТ.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в реализации согласованных решений в части определения направлений развития ОТА и размеров финансирования, направленных на модернизацию ТЛС-ОТА, максимально отвечающей структурированному спросу на перевозки пассажиров, а также обеспечивающей рациональное распределение пассажиропотоков в объединенной схеме транспортной инфраструктуры.

Методология и методы исследования. Теоретическую и методологическую основу составили исследования зарубежных и отечественных

экономистов в области теории регионального экономического развития, транспортного планирования, экономической теории транспорта, логистики, работы, посвященные анализу и оценке качества транспортной инфраструктуры, маршрутной системы, систем обслуживания пассажиров на различных видах городского и пригородного пассажирского транспорта. Решение поставленных задач обеспечивается использованием в работе методологии исследования, основанной на: системном, комплексном, программно-целевом и логистическом подходах; классических методах структурно-логического, контентного и сравнительного анализа; обобщении и систематизации научных и статистических данных, а также методах общей теории статистики, математической логики и экономического анализа.

Положения, выносимые на защиту:

Идентифицированы специфические характеристики общественного транспорта городской агломерации для целей формирования его гармоничной транспортно-логистической инфраструктуры.

Определены методические основы для построения доступной и рациональной маршрутной системы общественного транспорта городской агломерации на основе полного удовлетворения потребности населения в услугах общественного транспорта и оптимизации расходов в условиях развития сервиса, изменяющихся требований, а также растущих территориальных границ городских агломераций.

Разработана архитектура транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе системы экзогенных и эндогенных триггеров, запускающих цепочку изменений по улучшению характеристик транспортно-логистической инфраструктуры, обеспечивающих повышение качества обслуживания потребителей транспортных услуг.

Разработано инструментальное обеспечение для формирования гармоничной ТЛС-ОТА на основе параметризации производственно-экономических характеристик МЦ ТЛС-ОТА и схем поведения ПОТ на участках МС-ОТА.

Сформированы поведенческие профили потребителей транспортных услуг общественного транспорта городской агломерации для оценки их транспортного поведения при изменении параметров транспортно-логистической

инфраструктуры и востребованности у них транспортных услуг на конкретном участке маршрутной системы.

Разработана методика оценки уровня гармоничного развития транспортно-логистической системы общественного транспорта на основе принципов саморегулирования и естественной сбалансированности элементов транспортно-логистической инфраструктуры, учитывающих изменения по улучшению конкретных ее параметров в направлении гармонизации под влиянием триггеров.

Выполнена комплексная оценка уровня гармонизации транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе когнитивной модели поведения потребителей транспортных услуг.

Соответствие диссертации паспорту специальности научных работников. Диссертация выполнена в рамках пунктов 5.5. Транспортно-логистическая инфраструктура, современные тенденции ее развития и теоретико-методологические основы ее анализа и 5.14. Инструментальное обеспечение и архитектура логистических систем паспорта специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (Транспорт и логистика).

Степень достоверности и апробация результатов. Информационно-эмпирической базой исследования являются нормативно-правовые акты и соглашения Российской Федерации, регламентирующие взаимодействие хозяйствующих субъектов по построению маршрутных систем, формированию рациональных пассажиропотоков в смешанном сообщении, статистические данные Федеральной службы государственной статистики, аналитические и статистические сборники международных и российских организаций таких, как Международная ассоциация общественного транспорта (UITP), отчетность дирекции «Московских центральных диаметров» Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Москвы, ООО «Аэроэкспресс». Основные результаты и положения диссертации были представлены, докладывались, обсуждались и были одобрены на следующих научных мероприятиях: Выставка – Российская неделя общественного транспорта и городской мобильности. Круглый стол «Интеграция железнодорожного и городского общественного транспорта: состояние, новые вызовы и перспективы» (27-23 сентября 2023 г., 21-23 сентября 2022 г., ЦВК «Экспоцентр», Москва); Международная научная конференция «Экономика

цифровой трансформации и устойчивое развитие транспорта» (1 июня 2022, Москва); Международная научно-практическая конференция «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса: международные технологические и образовательные тренды» (20 октября 2020 г., 20 октября 2021 г.); Национальная научно-практическая конференция «Тренды экономического развития транспортного комплекса России: форсайт, прогнозы и стратегии» (21 апреля 2021, Москва). Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались в Департаменте транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры г. Москвы, что подкреплено справкой о внедрении.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы, включающей 192 наименования, и приложения. Диссертация изложена на 197 страницах, содержит 69 рисунков, 1 таблицу, 215 формул, 4 приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении диссертационного исследования отражены актуальность, цели, задачи, степень разработанности проблемы, теоретическая и практическая значимость, а также наиболее существенные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе «Эволюция теоретических положений по устойчивому развитию общественного транспорта в направлении гармонизации элементов транспортно-логистической системы городской агломерации» определены значение, роль, характеристика и специфика общественного транспорта городской агломерации (ОТА), проанализированы объемы дотаций в разных странах, направляемых из бюджетов разного уровня, на покрытие убытков, связанных с эксплуатацией объектов транспортной инфраструктуры и обслуживанием пассажиров, представлена общая характеристика организационно-экономической системы общественного транспорта Московской агломерации, выявлены основные факторы развития общественного транспорта городской агломерации.

В ходе исследования *идентифицированы специфические характеристики общественного транспорта городской агломерации для целей формирования его гармоничной транспортно-логистической инфраструктуры.* Среди них ключевыми сущностными характеристиками ОТА являются: единство

различных видов транспорта, функционирующих на определённой территории, и находящихся под административным управлением конкретной городской агломерации; осуществление единовременных массовых пассажирских перевозок по разрешённым маршрутам в городской агломерации; доступность «широким» слоям населения городской агломерации; публичность условий поездки в пределах городской агломерации. При этом не включены в ОТА виды транспорта, предназначенные для перевозок людей в транспортных средствах «малой вместимости» (такси, автомобили каршеринга, личный транспорт).

В ходе исследования *определены методические основы для построения доступной и рациональной маршрутной системы общественного транспорта городской агломерации на основе полного удовлетворения потребности населения в услугах общественного транспорта и оптимизации расходов в условиях развития сервиса, изменяющихся требований, а также растущих территориальных границ городских агломераций.* На основе детального анализа подходов, моделей и методов, используемых для построения доступной, рациональной маршрутной системы городского транспорта выделены основные научные школы, рассматривающие эту проблематику относительно одного или нескольких видов пассажирского транспорта. Сформированная методическая основа построения доступной и рациональной МС-ОТА позволила определить подходы к формированию гармоничной ТЛС-ОТА, учитывающей структурированный спрос, а также базовые элементы концептуальной модели управления ОТА на базе применения цифровых технологий.

В второй главе «Разработка концептуальных положений механизма формирования гармоничной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации» построена и обоснована архитектура гармоничной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе системы экзогенных и эндогенных триггеров в условиях реализации единой цифровой платформы, проведена параметризация производственно-экономических характеристик в когнитивной модели МЦ ТЛС-ОТА на основе процессного подхода, сформированы поведенческие профили потребителей транспортных услуг общественного транспорта городской агломерации на объектах транспортно-логистической

инфраструктуры для целей определения структурированного спроса на услуги общественного транспорта.

Для целей унификации понятийного аппарата в сфере транспортно-логистического обеспечения уточнены и предложены интерпретации логистической системы, транспортно-логистической системы, транспортно-логистической инфраструктуры, мультицентричной транспортно-логистической системы, а также введено в научный оборот понятие «пользователь общественного транспорта агломерации» и выполнена идентификация его роли, значения и места в экономической науке.

В ходе исследования разработана архитектура транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе системы экзогенных и эндогенных триггеров, запускающих цепочку изменений по улучшению характеристик транспортно-логистической инфраструктуры, обеспечивающих повышение качества обслуживания потребителей транспортных услуг.

Предложенный инструментарий, позволяет создать «умную», дружелюбную к социальной и окружающей среде ТЛИ-ОТА с заданным фиксированным темпом изменений её параметров, которая обеспечивает удовлетворение структурированного спроса на транспортно-логистические услуги, соответствует целевому уровню качества транспортного обслуживания населения на маршрутах пользователей в расширенной, единой территориальной границе «города» и «пригорода».

Разработанная архитектура МЦ ТЛС-ОТА, связывающая различные сферы деятельности, области и центры принятия решений с выделением её контуров, отражающих логику связанных решений агентов одного или разных уровней системы (рисунок 1) учитывает как реакции ПОТ, сформированное транспортное поведение определенных групп ПОТ, допустимое и целесообразное для них и транспортных организаций параметров МС-ОТА (полный контур), так и триггеры – механизмы, запускающие процессы трансформации ТЛИ-ОТА (в каждом отдельно взятом для анализа контуре ТЛС-ОТА).

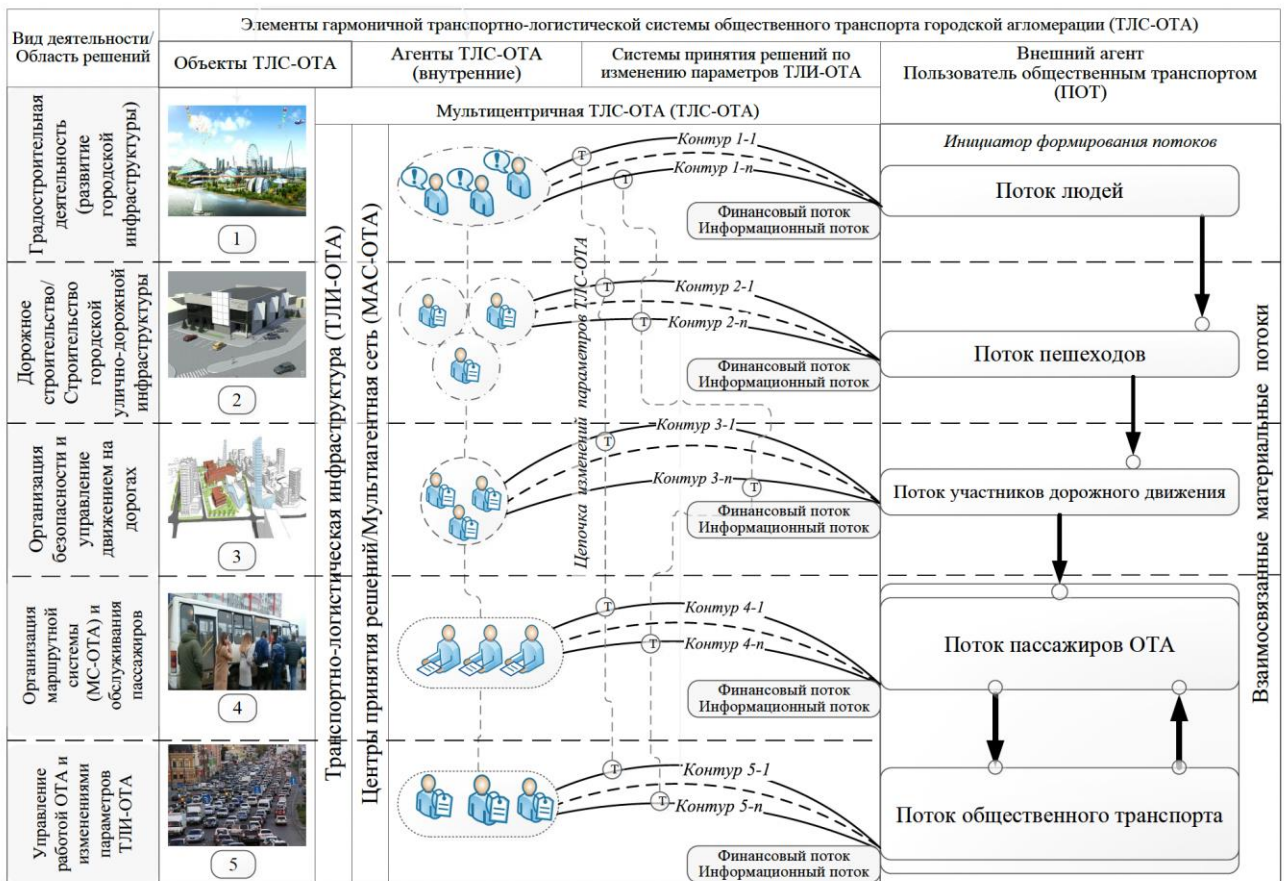


Рисунок 1 – Архитектура ТЛС-ОТА

Оценка развития ТЛИ-ОТА определяет процедуры сравнения их основных параметров по внешнему контуру, в котором значения целевых индикаторов максимально адаптивны к запросу населения на услуги ОТА без учета возможности реализации программ развития транспортного комплекса ОТА, наличия ресурсного обеспечения, а также оптимальности решений.

В ходе исследования *разработано инструментальное обеспечение для формирования гармоничной ТЛС-ОТА на основе параметризации производственно-экономических характеристик МЦ ТЛС-ОТА и схем поведения ПОТ на участках МС-ОТА.*

Производственно-экономические характеристики МЦ ТЛС-ОТА позволяют определить контуры научного инструментария для проведения анализа, оценки и планирования изменений ТЛИ-ОТА. Для этого предложена параметризация производственно-экономических характеристик в когнитивной модели МЦ ТЛС-ОТА на основе процессного подхода в следующей иерархической последовательности взаимосвязанных между собой параметрических моделей: параметры объектов социальной инфраструктуры городской агломерации; параметры улично-дорожной инфраструктуры

городской агломерации; параметры системы путей сообщения городской агломерации; параметры МС ТЛС-ОТА; параметры управления работой и развитием ОТА

Для полной и объективной оценки гармоничности ОТА сформированы поведенческие профили потребителей транспортных услуг общественного транспорта городской агломерации для оценки их транспортного поведения при изменении параметров транспортно-логистической инфраструктуры и востребованности у них транспортных услуг на конкретном участке маршрутной системы.

Построение гармоничной ТЛС-ОТА и создание механизма принятия решений агентами ТЛС-ОТА по изменению параметров ТЛИ-ОТА должно осуществляться на основе структурированного спроса на услуги ОТА на участках транспортных маршрутов и улично-дорожной сети, входящих в полный маршрут ПОТ с учетом поведенческих профилей ПОТ (делового, экономного, требовательного, рационального, особого, безразличного).

На основе информации о реально используемом ПОТ индивидуальном маршруте, осознанного или неосознанного его выбора из множества альтернативных вариантов, который повторяется в схемах маятниковой миграции населения в территориальных границах агломерации, сформирована универсальная модель структуры маршрута с учетом предпочтений ПОТ. По результатам парного сравнения «реально используемого» и «наилучшего» варианта для определенного типа и поведенческого профиля ПОТ предложено описание допустимого множества комбинированных маршрутов.

Модель описания множества маршрутов ПОТ (О) имеет следующий вид:

$$O = \{[(N_i = N_{i+1}) \vee (N_i > N_{i+1}) \vee (N_i < N_{i+1})] \wedge \\ [(T_i = T_{i+1}) \vee (T_i > T_{i+1}) \vee (T_i < T_{i+1})] \wedge \\ [(P_i = P_{i+1}) \vee (P_i > P_{i+1}) \vee (P_i < P_{i+1})] \wedge \\ [(Q_i = Q_{i+1}) \vee (Q_i > Q_{i+1}) \vee (Q_i < Q_{i+1})] \wedge \\ [(U_i = 0) \wedge (U_{i+1} = 1)) \vee ((U_i = 1) \wedge (U_{i+1} = 0)) \vee ((U_i = 0) \wedge (U_{i+1} = 0)) \vee ((U_i = 1) \wedge (U_{i+1} = 1))]\}.$$

где N – М-ПОТ, T – временные параметры М-ПОТ, P – стоимостные параметры М-ПОТ, Q – качество транспортного обслуживания М-ПОТ, U – особо ценная характеристика М-ПОТ.

Сравнительный анализ характеристик используемых и альтернативных М-ПОТ позволил сформировать описание 162 схем выбора в части предсказуемости и нечувствительности к определенным параметрам комбинированного маршрута

для различных поведенческих профилей ПОТ. Идея опираться на фактор «нечувствительности ПОТ» в схемах идентификации поведенческого профиля, и его транспортного поведения при изменении определенной характеристики МС-ОТА обусловлена сложностью формализации показателя оценки уровня «чувствительности» ПОТ, прогнозирования его реакции на изменения параметра ТЛИ-ОТА, а также высокими затратами на проведение множества экспериментов, исследований, необходимых для получения полной картины на всех участках, на всех маршрутах ОТА, по всем параметрам МС-ОТА.

В процессе анализа возможных вариантов поведения ПОТ, в рамках настоящего диссертационного исследования, были сформированы также схемы идентификации поведенческих профилей на участках маршрута общественного транспорта по параметру ТЛИ-ОТА, по параметрам временной доступности, финансовой доступности, сервисной доступности на участках маршрутов ТЛИ-ОТА. Использование разработанных схем позволяет выделить «профильные течения» в пассажиропотоке на участках транспортных маршрутов и определить «регуляторы», влияющие на востребованность в транспортных услугах на конкретном участке популярных маршрутов у населения.

Полученные в результате идентификации цветные метки поведенческого профиля обеспечивают определение популярных, комбинированных маршрутов ОТ, а также отдельных их участков, выделение на них течений пассажиропотока с характерным транспортным поведением ПОТ, и необходимые изменения параметров ТЛИ-ОТА, направленных на разработку мероприятий, обеспечивающих рациональное распределение пассажиропотоков на маршрутной сети, и переключения течений пассажиропотоков с напряженных участков на альтернативные, что способствует формированию гармоничной ТЛС-ОТА.

В третьей главе «Разработка механизма формирования гармоничной транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации с учетом производственно-экономических параметров устойчивого развития мультицентричной транспортно-логистической системы и структурированного спроса на ее услуги» выполнена верификация метрик физической и финансово-экономической доступности для целей оценки уровня гармонизации ТЛИ-ОТ, проведен сравнительный анализ ключевых индикаторов уровня гармоничного развития транспортно-логистической инфраструктуры общественного транспорта городских агломераций, разработана методика

оценки уровня гармоничного развития транспортно-логистической системы общественного транспорта с использованием модернизированной классической «петли качества».

Выделение в системе оценки гармоничного развития ТЛС-ОТА отдельных уровней (1-й уровень – целевые индикаторы развития ОТА, 2-й уровень – агрегированные-аналитические показатели, 3-й уровень – первичные показатели) позволило построить укрупненную модель логистической цепочки параметров-показателей-индикаторов гармоничного развития ОТА. В ходе исследования разработаны модели логистической цепочки внешнего и внутреннего контуров параметров-показателей-индикаторов гармоничного развития ТЛИ-ОТА.

Для целей оценки результативности механизмов формирования гармоничной ТЛС-ОТА, уровня гармоничности ТЛС-ОТА и скорости гармоничного развития проведен сравнительный анализ ТЛС-ОТА Китайской народной республики. Используя открытые официальные источники данных, сформирована бальная оценка значений показателей, характеризующих качественные характеристики ТЛИ-ОТА, эффективность управления изменениями ТЛС-ОТА и достижение уровня целевого индикатора гармоничного развития территории городской агломерации (рисунок 2).

Показатели, индикатор состояния качества ТЛС-ОТА	Подсистема рельсового транспорта ТЛС-ОТ Московской городской агломерации	Подсистема рельсового транспорта ТЛС-ОТ Пекинской городской агломерации
Интегральный показатель (индекс), характеризующий улучшение характеристики «физической доступности» для ПОТ объектов ТЛИ-ОТА и достижение целевого макроиндикатора её гармоничного развития	9,1	8,7
Интегральный показатель (индекс), характеризующий улучшение характеристики «финансовой доступности» для ПОТ услуг ТЛИ-ОТА и достижение целевого макроиндикатора её гармоничного развития	8,5	9,2
Интегральный показатель, характеризующий уровень целевого макроиндикатора гармоничного развития ТЛС территории городской агломерации	9,1	9
Интегральный показатель, характеризующий эффективность механизма управления изменениями ОТА, достижение уровня целевого индикатора гармоничного развития ТЛС территории городской агломерации	8,3	9,6
Средневзвешенный индекс ОТА	8,75	9,02

Рисунок 2 – Бальная оценка значений показателей, характеризующих достижение уровня целевого индикатора гармоничного развития ОТА

Скорость гармонизации ТЛИ-ОТА рельсового общественного транспорта по внешнему и внутреннему контуру параметров за последние 3 года в Московском мегаполисе в два раза выше по сравнению с Пекинским, и

составляют 5,4 % против 2,5 %. Средневзвешенный индекс ОТА по рассматриваемым агломерациям составляют: в Московской городской агломерации (2000 г. – 8,3, 2022 г. – 8,75), Пекинской городской агломерации (2000 г. – 8,8, 2022 г. – 9,02).

В ходе исследования *разработана методика оценки уровня гармоничного развития транспортно-логистической системы общественного транспорта на основе принципов саморегулирования и естественной сбалансированности элементов транспортно-логистической инфраструктуры, учитывающих изменения по улучшению конкретных ее параметров в направлении гармонизации под влиянием триггеров.*

На основе разработанной системы параметров целостной ТЛС-ОТА, с системной структурой, где связи между ее элементами носят объективный характер и в наибольшей степени определяют эффективность функционирования и развития, как конкретных элементов, так и системы в целом выявлено, что эффективное развитие ТЛС-ОТА обеспечивает гармоничное развитие инфраструктуры каждого элемента в составе единой системы. Оценочным показателем уровня гармоничности ТЛС-ОТА будет являться индекс гармоничности, который определяется взаимосвязью индексов доступности ТЛС-ОТА и индексов обеспеченности ТЛС-ОТА (рисунок 3).

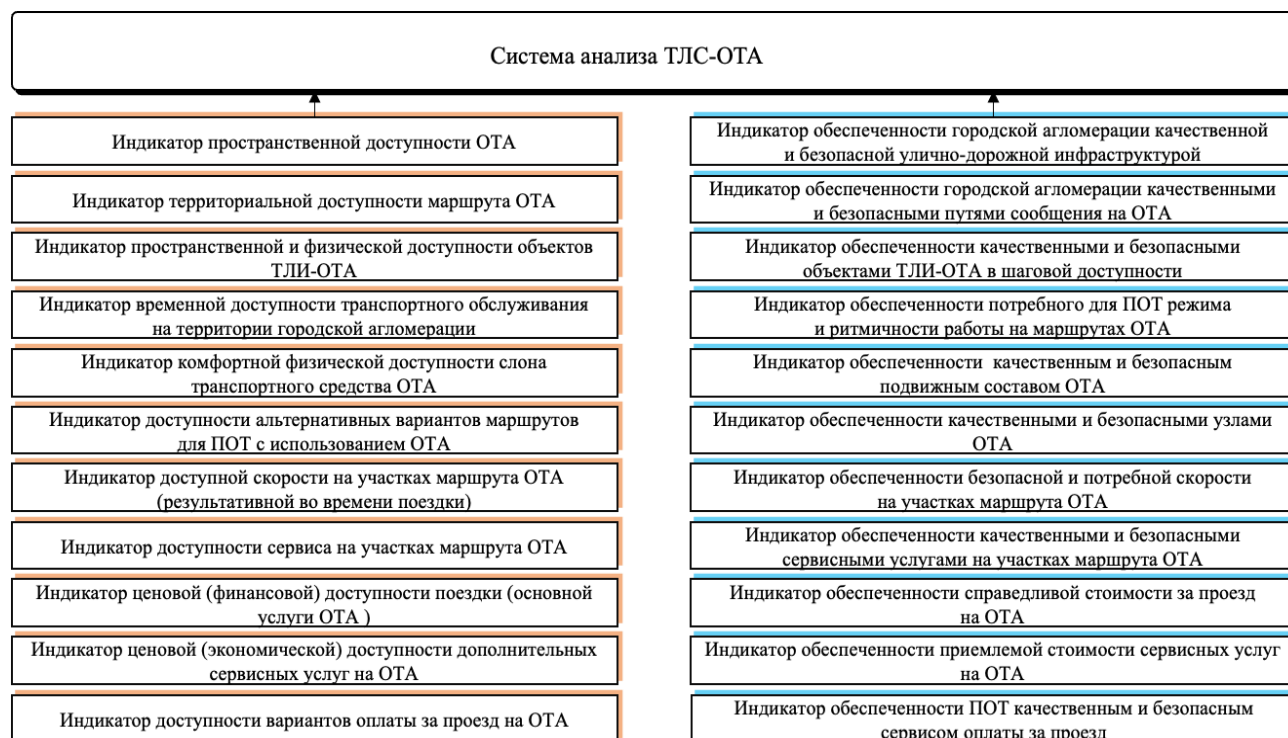


Рисунок 3 – Концептуальная схема формирования целевых индикаторов гармоничности ТЛС-ОТА

Для оценки уровня гармоничного развития ТЛС-ОТА предложено использовать индекс гармоничности и скорость гармонизации, необходимые и достаточные для принятия взвешенных решений по улучшению параметров ТЛС-ОТА и планов развития ТЛИ-ОТА на объединенной территории субъектов экономики (таблица 1).

Таблица 1 – Алгоритм запуска механизма гармонизации ТЛС-ОТА

Триггер	Условия запуска триггера	Задачи агентов ТЛС-ОТА	Область решений	
T(0)	$(I_d^T = I_o^F) \wedge (I_r = I_c) \vee (I_r = I_n) \rightarrow$	Текущих мероприятий по изменению параметров ТЛС-ОТА не требуется	–	
T(1)	$(I_d^T = I_o^F) \wedge (I_r = I_n) \wedge (I_r \neq I_c) \rightarrow$	Оценка целесообразности пересмотра значений текущих метрик и качественных изменений параметров ТЛС—ОТА в направлении инновационного развития	1	3
T(1)	$(I_d^T \neq I_o^F) \wedge (I_r \neq I_c) \rightarrow$	Проведение мероприятий по приведению параметров ТЛИ-ОТА в соответствие текущим требованиям, учитывающих специфику текущего (ожидаемого) спроса на транспортные услуги и востребованное качество маршрутной системы ОТА на исследуемой территории	1	
T(1)	$(I_d^T \neq I_o^F) \wedge (I_r \neq I_n) \rightarrow$	Проведение мероприятий по приведению параметров ТЛИ-ОТА в соответствие требованиям, по действующим нормативам организации работы и транспортного обслуживания на маршрутах ОТА	1	
T(2)	$(I_d^T = I_o^N) \wedge (I_r \neq I_c) \rightarrow$	Реализация программ, проектов по гармоничному развитию ТЛС-ОТА по действующим стандартам и нормативам качества ОТ	2	
T(2)	$(I_d^T = I_o^N) \wedge (I_r \neq I_n) \rightarrow$	Реализация программ, проектов по гармоничному развитию ТЛС-ОТА по стандартам и скорректированным нормативам организации работы и транспортного обслуживания на маршрутах ОТА, повышающих доступность и качество ОТА	2	3
T(2)	$(I_d^T \neq I_o^N) \wedge (I_r = I_n) \rightarrow$	Корректировка программ, проектов по развитию ОТА в направлении гармонизации ТЛС-ОТА	2	
T(2)	$(I_d^T \neq I_o^N) \wedge (I_r = I_c) \rightarrow$	Корректировка программ, проектов по гармоничному развитию ОТА на исследуемой территории, разработка новых стандартов организации работы и транспортного обслуживания на маршрутах ОТА, учитывающих современные требования к ТЛИ и качеству ОТ	2	3
T(2)	$(I_d^T \neq I_o^N) \wedge (I_r \neq I_c) \wedge (I_r \neq I_n) \rightarrow$	Корректировка программ, проектов по развитию ОТА в направлении гармонизации ТЛС-ОТА по действующим стандартам и нормативам	2	
Условные обозначения: I_d^F / I_o^F – макро-индикатор фактической доступности/обеспеченности ТЛИ-ОТА; I_d^T / I_o^T – макро-индикатор требуемой доступности/обеспеченности ТЛИ-ОТА в направлении её гармонизации; I_o^N – макро-индикатор планируемой обеспеченности ТЛИ-ОТА; I_n – индикатор обеспеченности ТЛИ-ОТА, соответствующий действующим стандартам качества транспортного обслуживания (нормативный); I_c – индикатор обеспеченности ТЛИ-ОТА, соответствующий лучшим практикам организации работы и транспортного обслуживания на маршрутах ОТА (стратегический); I_r – индикатор обеспеченности ТЛИ-ОТА, сформированный по метрическим данным, соответствующим специфике текущего (ожидаемого) спроса на транспортные услуги и востребованному качеству маршрутной системы ОТА на исследуемой территории (гармоничный). 1 – область компетенции внутренних агентов ТЛС-ОТА по организации маршрутной системы и управлению производственно-экономической деятельностью; 2 – область компетенции внутренних агентов ТЛС-ОТА по стратегическому развитию ОТА. 3 – область компетенции внутренних агентов ТЛС-ОТА по формированию метрик гармоничности ТЛИ-ОТА.				

Для системной оценки уровня гармоничности решений множества независимых агентов ТЛС-ОТА предлагается использовать матрицу «скорость развития – сбалансированность интересов стейкхолдеров ОТА», приведенную на рисунке 4.



Рисунок 4 – Матрица позиционирования стратегии, программы, проекта развития ОТА в направлении его гармоничного развития

В ходе исследования *выполнена комплексная оценка уровня гармонизации транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации на основе когнитивной модели поведения потребителей транспортных услуг.*

Проблема несовершенства ТЛС-ОТА и невысокой эффективности операционной деятельности предприятий транспортного комплекса, обеспечивающего перевозки населения на общественном транспорте в Москве и Московской области обусловлена территориальными диспропорциями объёмов ввода нового жилья и концентрации рабочих мест, приводящими к высокой загруженности отдельных транспортных маршрутов. На основе выявленных недостатков были введены весовые коэффициенты предпочтений ПОТ.

Проведенное моделирование изменения предпочтений ПОТ при выборе наилучшего маршрута с учетом изменения их значимости позволило определить

наилучший маршрут из числа исследованных по критериям «время в пути», «количество пересадок» и «цена» (рисунок 5).

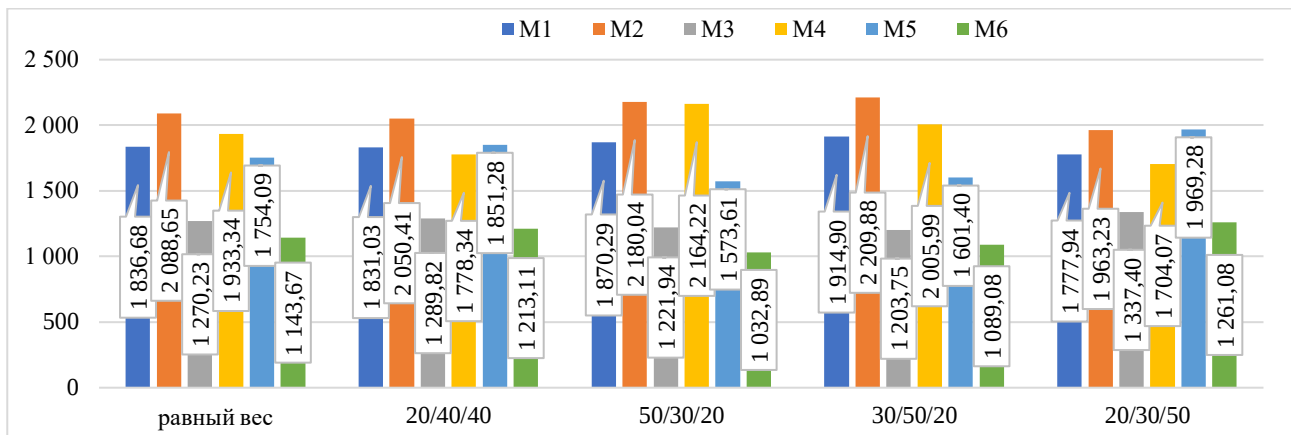


Рисунок 5 –Результат моделирования маршрута с использованием когнитивной модели ПОТ с учетом разных весовых коэффициентов по критериям «время в пути», «количество пересадок», «стоимость»

Результаты проведенных исследований показывают, что мультимодальные перевозки по комбинированным маршрутам ПОТ с использованием разных видов ОТА в маятниковых схемах миграции населения высоки. При этом наблюдаются резервы для оптимизации нагрузки на отдельных участках транспортной сети мегаполиса за счет изменения направления движения течений пассажиропотоков, идентифицированным по поведенческим профилям ПОТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполненного исследования получены следующие итоги, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

1. Определены особенности ОТА для формирования гармоничной ТЛС-ОТА. Уточнены структура и основные характеристики общественного транспорта городской агломерации, предложена новая классификация пассажирского транспорта применительно к крупным городским агломерациям, в которую добавлен новый подвид. Уточнены понятия транспортно-логистической системы общественного транспорта городской агломерации, мультиагентной сети транспортно-логистической системы, транспортно-логистической инфраструктуры.

2. Исследованы модели гармонизации ТЛС-ОТА с учетом основных параметров социально-экономического развития городской агломерации. На основе критического анализа научно-практических разработок в области городского транспортного планирования и проблем развития транспортных систем городов, городских агломераций, используемых для построения доступной, рациональной ТЛИ-ОТА, установлено наличие множества научных школ, рассматривающих эту проблематику относительно одного или нескольких видов городского, пригородного пассажирского транспорта и отсутствие инструментария формирования гармоничной ТЛИ-ОТА, обеспечивающей удовлетворение структурированного спроса на транспортные услуги на связанных участках маршрутов различных подвидов ОТА.

3. Выполнен анализ концептуальных подходов к формированию МС-ОТА. В рамках концептуальных положений по гармоничному развитию ОТА предложен логистический подход к исследованию транспортного поведения и идентификации цепочек поездок на общественном транспорте на протяженных, сложных маршрутах ПОТ.

4. Обоснована архитектура гармоничной ТЛС-ОТА, сформированная на основе принципов логистики и больших экономических систем для целей создания механизма удовлетворения структурированного спроса на перевозки пассажиров, которая позволяет не только идентифицировать материальные потоки различных функциональных уровней управления развитием ОТА, но и описать процесс их трансформации. Заложенный в основу механизм по гармонизации элементов МЦ ТЛС-ОТА (по внутреннему и внешнему контуру) предполагает регулирование ключевых параметров ТЛИ-ОТА, запускающих триггеры на изменение описанных в диссертации характеристик ТЛС-ОТА.

5. Формализованы производственно-экономические характеристики для описания мультицентричной ТЛС-ОТА. Социально-ответственное управление изменениями параметров ТЛС-ОТА в направлении её гармонизации формируется на основе разработанной параметрической модели гармоничного развития ТЛИ-ОТА.

6. Определены условия для формирования поведенческих профилей ПОТ на объектах ТЛИ-ОТА для целей определения структурированного спроса на услуги ОТА на участках маршрутной сети. Для решения поставленной задачи введены в научный оборот новые категории логистики – «пользователь общественным транспортом», «течение пассажиропотока». Идентификация

поведенческих профилей ПОТ на участках транспортных маршрутов ОТА и выделение в пассажиропотоке профильных течений осуществляется на основе разработанных в диссертации схем типизации ПОТ и процедуры объединения латентных групп со схожим транспортным поведением, что позволяют организациям транспорта принимать решения по изменению параметров ТЛИ-ОТА с учетом имеющего место (или прогнозируемого) структурированного спроса на перевозки ПОТ, востребованности участков ТЛИ-ОТА, а также гармонизировать решения внешних и внутренних агентов ТЛС-ОТА.

7. Выполнен сравнительный анализ ключевых индикаторов уровня развития ТЛИ-ОТА на примере Московской и Пекинской городских агломераций. Результаты анализа показали, что скорость гармонизации ТЛИ-ОТА рельсового общественного транспорта по внешнему и внутреннему контуру параметров за последние 3 года в Московском мегаполисе в два раза выше по сравнению с Пекинским, и составляет 5,4 % против 2,5 %. Средневзвешенный индекс ОТА по рассматриваемым агломерациям составляет: МГА (2000 г. – 8,3, 2022 – 8,75), ПГА (2000 г. – 8,8, 2022 – 9,02). Результаты исследования могут быть использованы при формировании программ развития ОТА.

8. Разработана методика оценки уровня гармоничного развития ТЛС-ОТА, в основе которой лежит новый показатель «индекс гармоничности» и матрица «скорость развития – сбалансированность интересов стейкхолдеров ОТА». Использование предложенной методики при обосновании решений по развитию общественного транспорта позволяет учесть уровень и скорость гармоничного развития ТЛС-ОТА и её инфраструктуры в системе логистических цепочек параметров-показателей-индикаторов (по внешнему и внутреннему контуру ТЛС-ОТА).

9. Выполнена комплексная оценка гармонизации ТЛС-ОТА на основе результатов расчетов с использованием когнитивной модели поведения ПОТ. Когнитивную модель ПОТ описывает процессная многоуровневая векторная аналитика (более 200 формул), обеспечивающая запуск процесса трансформации ТЛС-ОТА, создаваемой на базе опорной сети ОТА в направлении её гармонизации.

10. Рекомендуются применение предложенного в диссертационной работе научного инструментария агентами ТЛС-ОТА по изменению параметров ТЛИ-ОТА, что будет способствовать гармонизации ТЛС-ОТА с учетом «умеренной»

(оптимальной) скорости изменения параметров ТЛИ-ОТА и когнитивной модели поведения ПОТ.

11. Перспективными разработками по теме формирования гармоничной транспортно-логистической инфраструктуры ОТА являются: исследования предпочтений и выбора комбинированных маршрутов пользователями ОТА, типизация ПОТ на участках улично-дорожной инфраструктуры; разработка алгоритмов идентификации профильных течений пассажиропотоков на сложных маршрутах на основе данных единой для всех подвидов ОТА цифровой платформы, создание прикладных программ, цифровых систем контроллинга в логистических цепочках поездок на ОТА, а также интеллектуальных систем поддержки кроссплатформенных решений на принципах динамического планирования индивидуальных маршрутов ПОТ.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АВТОРОМ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

а) в рецензируемых научных изданиях:

1. Акимов, А. В. Логистика пассажирских перевозок на общественном транспорте для условий цифровой трансформации систем организации транспортного обслуживания [Текст] / А. В. Акимов, Г. В. Бубнова // Мир транспорта. – 2021. – Т. 19. – № 4 (95). – С. 62-73.

2. Акимов, А. В. Сравнительный анализ состояния и развития публичного рельсового транспорта в столицах России и Китая [Текст] / А. В. Акимов, Д. Н. Берлюков, Линь Нань // Транспортное дело России. – 2022. – № 1 – С. 20-23.

3. Акимов, А. В. Развитие методологии создания маршрутной системы пассажирского транспорта в городской агломерации [Текст] / Г. В. Бубнова, О. Н. Покусаев, А. В. Акимов // Транспортное дело России. – 2022. – № 2. – С. 102-105.

4. Акимов, А. В. Развитие единой маршрутной системы общественного транспорта городской агломерации [Текст] / А. В. Акимов // Экономика железных дорог. – 2022. – № 3. – С. 37-47.

5. Акимов, А. В. Развитие общественного транспорта городских агломераций и показателей оценки их устойчивости для условий цифровой трансформации систем обслуживания пассажиров в растущих экономиках

[Текст] / Г. В. Бубнова, А. В. Акимов, Линь Нань // Экономика железных дорог – 2023. – № 8. – С. 76-82.

6. Акимов, А. В. Качество общественного транспорта мегаполиса в мультимодальных перевозках маятниковой миграции населения [Текст] / Г. В. Бубнова, О. Н. Покусаев, А. В. Акимов // Мир транспорта. – 2023. – Т. 21. – № 6 (109). – С. 22-32.

б) в монографиях:

7. Акимов, А. В. Проблемы и механизмы развития пассажирского комплекса городской агломерации [Текст] / Ю. И. Соколов, Т. В. Богданова, Г. В. Бубнова, А. В. Акимов и др. Экономические проблемы развития и взаимодействия железнодорожного и автомобильного транспорта, *монография* – М.: РУТ(МИИТ), 2023. – С. 156-225.

8. Акимов, А. В. Транспортно-логистическая инфраструктура общественного транспорта городских агломераций и тенденции ее развития в повестке ESG [Текст] / Ефимова О. В., Акимов А. В., Бабошин Е. Б. и др. «ESG повестка на транспорте в современных условиях: опыт России и Китая», *монография* (под общей редакцией Ефимовой О. В., Стеблянской А. Н.) – М.: Прометей, 2023. – С. 178-198.

в) в других изданиях и материалах конференций:

9. Акимов, А. В. Инструменты исследования цепочек поездок пассажиров на участках транспортных маршрутов в границах мегаполиса [Текст] / Г. В. Бубнова, А. В. Акимов // Сборник научных трудов «Экономика и управление на транспорте: стратегические приоритеты и цифровая трансформация». – М.: Инфра-М, 2022. – С. 200-206.

10. Акимов, А. В. Информационная система формирования маршрутов пользователей общественного транспорта в цифровом обществе [Текст] / А. В. Акимов, К. А. Разумовский // Сборник научных трудов «Экономика и управление на транспорте: стратегические приоритеты и цифровая трансформация». – М.: Инфра-М, 2022. – С. 168-180.

11. Акимов, А. В. Совершенствование методов анализа и оценки качества общественного транспорта мегаполиса [Текст] / А. В. Акимов, Г. В. Бубнова, О. Н. Покусаев // Сборник научных трудов национальной конференции «Тренды экономического развития транспортного комплекса

России: форсайт, прогнозы и стратегии» 21 апреля 2021, Москва. – М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2021. – С. 30-35.

12. Акимов, А. В. Модель спецификации качественных изменений в транспортной системе городской агломерации [Текст] / А. В. Акимов // Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции «Современные экономические проблемы развития и эксплуатации транспортной инфраструктуры» 20 ноября 2020, Москва. – М.: РУТ (МИИТ), 2021. – С. 15-22.

13. Акимов, А. В. Управление изменениями в пассажирском комплексе мегаполиса в условиях цифровой трансформации экономики [Текст] / Г. В. Бубнова, О. Н. Покусаев, А. В. Акимов // Сборник научных трудов III международной научно-практической конференции «Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса» 20 октября 2020, РУТ (МИИТ) – М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2020. – С. 63-69.

АКИМОВ АНДРЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ГАРМОНИЧНОЙ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика
(Транспорт и логистика)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата экономических наук

Подписано в печать 17.12.2024 г.	Формат бумаги 60x84/16
Заказ № 602 от 17.12.2024 г. Тираж 80 экз.	Усл. печ. л. – 1,5

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