НИИАТ

ISSN 2078-1474

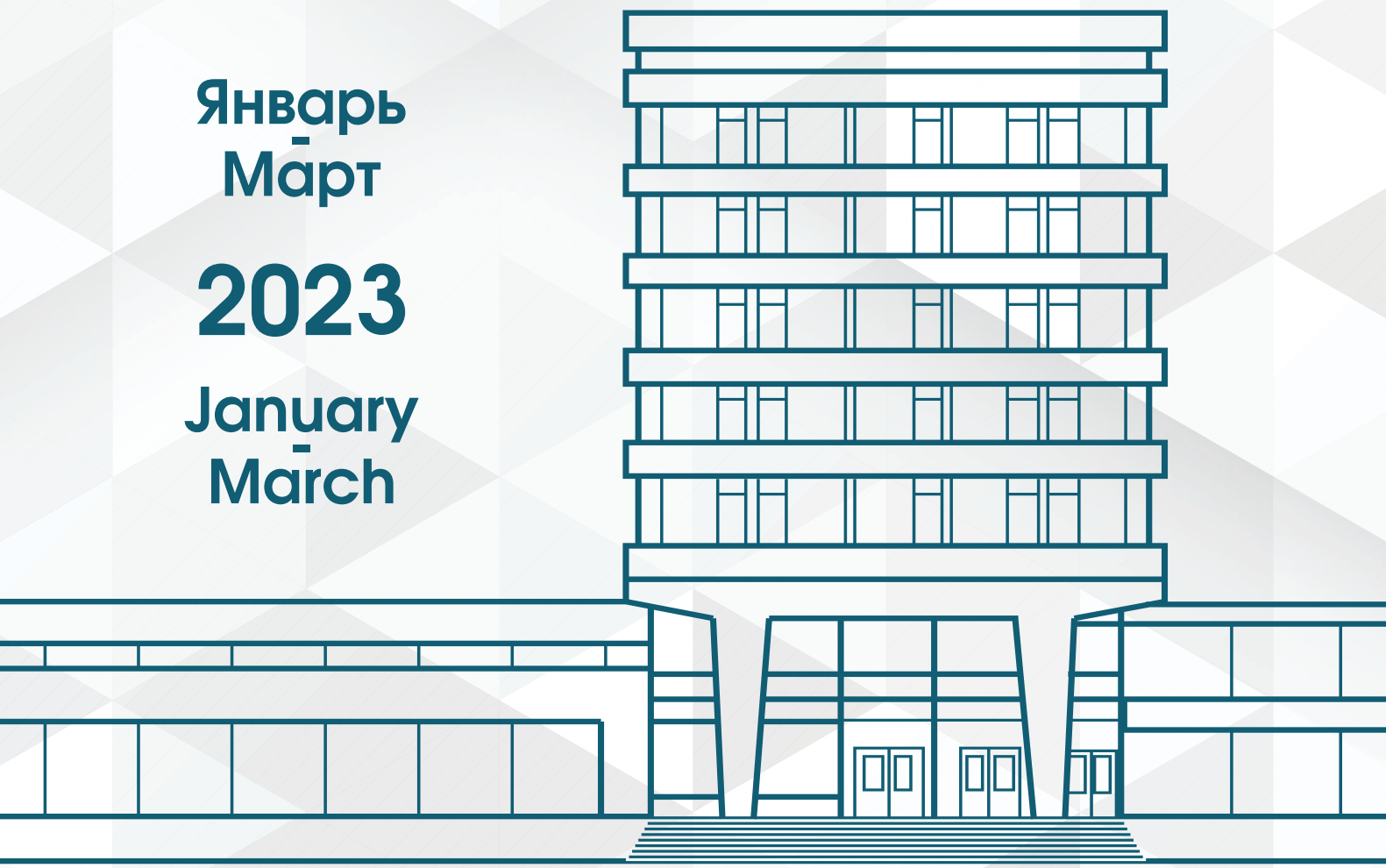
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

THE BULLETIN OF ROAD TRANSPORT RESEARCH

Январь
Март

2023

January
March



НИИАТ

Научный вестник автомобильного транспорта
The Bulletin of Road Transport Research

Научный ежеквартальный журнал

Выпуск № 1 • ЯНВАРЬ - МАРТ • 2023 • JANUARY - MARTH

The Quarterly Scientific Magazine

Издается с 2013 г.

Учредитель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»)

Издатель: Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»). Адрес редакции: 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24, ОАО «НИИАТ»

Publisher: Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT®). Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia, NIIAT

Телефон / Phone: +7 (495) 496-55-23. Факс / Fax: +7 (495) 496-61-36. E-mail: vestnik@niiat.ru. Internet: www.niiat.ru

Рабочие языки: русский и английский.
Статьи прошли научное рецензирование и публикуются в авторской редакции.
Ответственность за опубликованные сведения несут авторы статей.
При цитировании ссылка на журнал и авторов статей обязательна.
Перепечатка статей допускается с письменного согласия редакции.

Working languages: Russian and English.
Articles have passed scientific reviewing and are published in author's edition.
Responsibility for the data published is born by authors of articles.
At citing it is necessary to do instructions on magazine and authors of articles.
The reprint of articles is possible in the presence of the written permission of edition.

В журнале публикуются рецензируемые статьи по различным проблемам автомобильного транспорта, преимущественно по следующим отраслям наук и направлениям исследований:
технические науки – транспорт;
машиностроение (автомобилестроение);
экономические науки – транспорт; логистика;
юридические науки (транспортное право);
исторические науки – история науки и техники (транспорт)

The journal publishes peer-reviewed articles on different problems of road transport, mainly on the following fields of sciences and areas of research:
engineering – transport;
mechanical engineering (automotive);
economic science – transport; logistics;
jurisprudence (law);
historical sciences – history of science and technology (transport)

За публикацию статей плата с авторов не взимается

For publishing articles with authors' fees are not charged

© Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта», 2023
© Open Joint-Stock Company «Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT), 2023
Print version: ISSN 2078-1474

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор, председатель редакционной коллегии –
Научный руководитель ОАО «НИИАТ» Донченко В.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

Редакционный совет:
Матанцева О.Ю., д-р экон. наук, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., доцент;
Комаров В.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр., доцент;
Белогребень А.А., канд. экон. наук, доцент;
Чижова В.С., канд. техн. наук – ответственный редактор,
ученый секретарь редакционной коллегии.

Члены редакционной коллегии:
Горев А.Э., д-р экон. наук, профессор (АТИ);
Трофименко Ю.В., д-р техн. наук, профессор (МАДИ);
Будрина Е.В., д-р экон. наук, профессор (Университет ИТМО);
Герами В.Д., д-р техн. наук, профессор (ВШЭ);
Якимов М.Р., д-р, техн. наук, доцент (МАДИ); Колик А.В., канд. техн. наук профессор (ВШЭ);
Власов В.М., д-р техн. наук, профессор (МАДИ); Степанов А.А., д-р экон. наук, профессор (ГУУ);
Сарбаев В.И., д-р техн. наук, профессор (МГИУ); Филиппова Н.А., д-р техн. наук, профессор (МАДИ);
Шаров М.И., канд. техн. наук, доцент (ИРНИТУ); Гатауллин Т.М., д-р экон. наук, профессор (ГУУ);
Енин Д.В., канд. техн. наук (НИИАТ); Гараган С.А., д-р техн. наук, ст. науч. сотр. (НИИАТ);
Андрианов Ю.В., канд. техн. наук, ст. науч. сотр. (НИИАТ);
Батищев И.И., канд. экон. наук, ст. науч. сотр. (НИИАТ)

EDITORIAL BOARD

The Editor-in-Chief, the Chairman of Editorial Board –
The scientific leader of NIIAT Donchenko V.V., Ph.D., Assistant Professor.

Editorial Council:
Matantseva O. Ju., Dr.Sci., Assistant Professor;
Komarov V.V., Ph.D., Assistant Professor;
Belogreben A.A., Ph.D., Assistant Professor;
Chizhova V.S., Ph.D. – responsible editor, the Scientific Secretary of Editorial Board

Members of the Editorial Board:
Gorev A.E., Dr. Sci., Professor (ATE);
Trofimenko Yu.V., Dr. Sci., Professor (University MADI);
Budrina E.V., Dr.Sci., Professor (ITMO University);
Gerami V.D., Dr.Sci., Professor (University HSE);
Yakimov M.R., Dr. Sci., Assistant Professor (University MADI); Kolik A.V., Ph.D., Professor (University HSE);
Vlasov V.M., Dr. Sci., Professor (University MADI); Stepanov A.A., Dr. Sci., Professor (GUU);
Sarbaev V.I., Dr. Sci., Professor (MDI University); Filippova N.A., Dr. Sci., Professor (University MADI);
Sharov M.I., Ph. D., Associate Professor (IRNTU); Gataullin T.M., Dr. Sci., Professor (GUU);
Enin D.V., Ph.D. (NIIAT); Garagan S.A., Dr. Sci., Assistant Professor (NIIAT);
Andrianov J.V., Ph.D., Assistant Professor (NIIAT);
Batishchev I.I., Ph.D., Assistant Professor (NIIAT)

СОДЕРЖАНИЕ

Гараган С.А.
Использование международных стандартов взаимодействия транспортно-логистических информационных систем в процессе цифровой трансформации транспортного комплекса России 5

Гараган С.А.
Методология комплексных испытаний высокоавтоматизированных транспортных средств 17

Донченко В.В.
Транспортное планирование как инструмент транспортной политики: трансформация подходов 29

Съедин О.Н., Юстратов Д.В.
Проблемы повышения безопасности использования средств индивидуальной мобильности в городской среде 43

Трякин К.В.
Перевозки пассажиров по регулярным маршрутам автомобильным и наземным городским электрическим транспортом в 2017–2020 годах (по данным Росстата) 52

CONTENTS

Garagan S.A.
The use of international standards for the interaction of transport and logistics information systems in the process of digital transformation of the transport complex of Russia 5

Garagan S.A.
Methodology of complex testing of highly automated vehicle 17

Donchenko V.V.
Transport planning as a tool of transport policy: transformation of approaches 29

Sedin O.N., Yustratov D.V.
Problems of improving the safety of using personal mobility devices in an urban environment 43

Tryakin K.V.
Transportation of passengers on regular routes by road and land urban electric transport 2017–2020 (according to the Unified Interdepartmental Information and Statistical System of the Russian Federation) 52

УДК 656.07
UDC 656.07

Использование международных стандартов взаимодействия транспортно-логистических информационных систем в процессе цифровой трансформации транспортного комплекса России

The use of international standards for the interaction of transport and logistics information systems in the process of digital transformation of the transport complex of Russia

* * *

Гараган С.А., д-р техн. наук

Гараган Сергей Александрович, д-р техн. наук. Главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела «Стратегического и инновационного развития автотранспортной техники и инфраструктуры» ОАО «НИИАТ». тел. +7-(915)-198-84-53 E-mail: garagan@niiat.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24.

Garagan Sergey Aleksandrovich, D. Sc., Chief Researcher of the Research Department «Strategic and Innovative Development of Motor Vehicles and Infrastructure» of Open Joint-Stock Company «NIIAT». Phone +7-(915)-198-84-53 E-mail: garagan@niiat.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24. 125480, Moscow, Russia

Аннотация

Проведен анализ разрабатываемой нормативной правовой базы цифровой трансформации транспортного комплекса России. Рассмотрены международные стандарты взаимодействия транспортно-логистических информационных систем. Представлены предложения по использованию указанных стандартов в российских логистических информационных системах.

Ключевые слова: цифровая трансформация, транспортно-логистические информационные системы, информационное взаимодействие.

Abstract

The analysis of the developed regulatory legal framework for the digital transformation of the transport complex of Russia is carried out. The international standards of interaction of transport and logistics information systems are considered. Proposals for the use of these standards in Russian logistics information systems are presented.

Keywords: digital transformation, transport and logistics information systems, information interaction.

В рамках программы «Цифровая экономика» Минтранс России планирует создать к 2024 г. единую цифровую платформу транспортного комплекса (ЕЦПТК), на базе которой, в частности, будут реализовываться логистические сервисы, которые образуют единую цифровую транспортную логистическую среду (ЕЦТЛС).

ЕЦТЛС – это организованная совокупность цифровых платформ, систем и инфраструктуры, унифицированная, стандартизированная среда информационного обеспечения транспортно-логистических процессов, отмечают в Ассоциации «Цифровой транспорт и логистика», и подчеркивают: «Надежная ЕЦТЛС, доступность юридически значимых данных от подключенных объектов позволят сократить сроки доставки грузов за счет повышения скорости обмена информацией и ее интероперабельности, полной автоматизации административных процедур и обеспечения полноценного электронного документооборота. ЕЦТЛС не только обеспечит создание доверенной среды для внутриотраслевого общения, но сделает Россию привлекательным партнером для стран Евразийского континента, позволит предложить лучшие и самые прозрачные условия по транспортировке всех видов грузов по своей территории.

ЕЦТЛС будет работать на принципах одного окна и позволит объединить всех участников перевозок любых видов: морских, железнодорожных, автомобильных, воздушных.

Паспортом Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации. (утв. Минтрансом России) [1] отмечается, что существующая структура цифровых решений/ИТ-систем транспортной отрасли обладает рядом проблем (недостатков), в том числе отсутствие интегрированного цифрового решения для осуществления электронного документооборота при грузовых перевозках (в т.ч. международных) – системы сквозного обмена электронными перевозочными документами, в том числе на межгосударственном уровне, а также экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС.

Среди направлений цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации [2–4] предусмотрено направление «Бесшовная грузовая логистика», в рамках которого будет завершено внедрение системы отслеживания грузоперевозок с использованием электронных навигационных пломб, разработана цифровая платформа транспортного комплекса Российской Федерации, сформирована система сквозного обмена электронными перевозочными документами (в т. ч. на межгосударственном уровне), создан национальный цифровой контур логистики в рамках реализации экосистемы цифровых транспортных коридоров ЕАЭС, а также реализованы условия для развития электронных площадок заказа грузовых перевозок, логистических услуг и eCommerce (FaaS) в целях сокращения количества часов на прохождение контрольных мероприятий на границе, увеличения объема транзитных перевозок и сокращения доли «серых» грузовых автомобильных перевозок.

Стратегическим направлением в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года [3] предусмотрена интеграция Инфраструктуры[1] с национальной логистической платформой LOGINK (Китай) и сетью логистических платформ FENIX (Евросоюз) через национальный цифровой контур логистики национального сегмента экосистемы цифровых транспортных коридоров (ЦТК) ЕАЭС.

Одним из ключевых вопросов интеграции логистических платформ является согласование их информационного обеспечения.

Информационные системы в области торговли и транспорта часто разрабатываются изолированно, как на национальном, так и на региональном уровнях. Это приводит к различным интерпретациям стандартных сообщений. Хотя международные стандарты, такие как UN/EDIFACT (the United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) [5], существуют десятилетиями и многие национальные и региональные системы были внедрены на основе этих международных стандартов, элементы бизнес-данных и сообщения этих систем все еще нуждаются в повышении их функциональной совместимости.

Компании или правительственные учреждения обычно имеют свои собственные административные правила и требования, различные бумажные формы, а также информационные системы, которым обычно не хватает международной синергии в отношении использования кодов, классификаторов, элементов данных, компонентов и сообщений. Значительные административные и системные различия способствуют увеличению связанных с соблюдением требований затрат, создавая дополнительное бремя как для деловых кругов, так и для правительств, и являются барьерами для развития международной торговли.

[1] Инфраструктура как основа взаимодействия участников транспортно-логистической деятельности, реестров цифровых документов, цифровых двойников объектов, субъектов и процессов транспортного комплекса, необходимых для мультимодальных перевозок [3].

Эффективная и бесперебойная цепочка поставок важна для всех компаний, особенно для тех, кто занимается международной торговлей. Партнерам по цепочке поставок необходимо обмениваться деловыми документами и соответствующими данными друг с другом по всему миру. Им приходится представлять большие объемы информации и документов в различные правительственные органы власти регулярно соблюдают требования, связанные с импортом, экспортом и транзитом. Поэтому жизненно важно согласовать различия в стандартах на уровне отрасли и страны путем предоставления решений для достижения взаимного признания. [6]

1) Типы данных

a. B2B, G2B, G2G

Национальные и транснациональные информационные системы логистики имеют широкий круг заинтересованных сторон, например, правительственные учреждения, портовые власти, импортные и экспортные компании, производители, поставщики транспортных услуг и т.д. Чтобы удовлетворить их потребности в диверсификации, обмен данными B2B, G2B и B2G обычно является частью повседневной работы систем. Рассмотренные системы включают в себя реагирование на эти потребности с различной направленностью.

Согласованные и стандартизированные наборы данных и электронные сообщения, включающие международные стандарты кодирования, являются ключом к эффективности обменов B2B, B2G, G2G и распределения информации. Таким образом, необходимо приложить усилия для создания лучшего конвейера для поддержки бесперебойного потока торговых данных.

b. Публичные и частные данные/информация

Большинство национальных и транснациональных систем являются некоммерческими, нейтральными и открытыми как для государственного, так и для частного секторов, таких как правительственные ведомства и предприятия, участвующие в международной торговле. Системы или платформы обычно также предоставляют услуги общественной информации, такие как представление статистических данных и соответствующей информации о политике и нормативных актах.

Частная информация также становится доступной, учитывая, что портовые власти, импортеры и экспортеры, производители, поставщики транспортных услуг и другие участники цепочки поставок используют эти системы для обмена электронными документами и информацией со своими партнерами.

c. Типы стандартов

Многие национальные и транснациональные информационные системы логистики либо разработали свои собственные стандарты, основанные на внутренних требованиях, либо широко внедрили международные стандарты, описанные в [7], и перечни международных кодов, дополняемые при необходимости их собственными национальными стандартами.

d. Отклонения от стандартов

Наиболее часто используемые международные и национальные стандарты должны быть совместимы, чтобы позволить пользователям приспосабливаться к конкретным структурам данных и документов. Список кодов должен быть строго принят для распознавания и идентификации. В случаях, когда стандарты или технические спецификации определяют только для моделей информацию, бизнес-процесс или правила, пользователи могут определить свое собственное представление данных и документы, основанные на рамках этих соответствующих стандартов или технических спецификаций. В таких случаях тип данных, который может использоваться между партнерами в торговле и транспорте, может быть определен и согласован ими самими.

e. Форматированные данные

Информационные системы логистики либо используют свои собственные стандарты, либо приняли международный стандарт. Независимо от выбора стандартов, данные должны быть отформатированы на основе выбранного стандарта.

f. EDI либо XML

Существует два способа внедрения проприетарных систем: через выделенные сети, основанные на UN/EFACT, или через Интернет, основанный на XML-сообщениях. Устаревшие системы, обычно используемые морской и авиационной индустрией, а также крупными предприятиями, основаны на EDI. Что касается недавно разработанных логистических информационных систем для малых и средних предприятий, широко используются веб-системы.

2) Ключевые проблемы

a. Устаревшее программное обеспечение и институты

Существует множество устаревших систем и программного обеспечения, которые широко используются государственным сектором, например, таможней, департаментом торговли, морскими портами и авиационными властями; а также частным сектором, например, крупными предприятиями в сфере производства, торговли и транспорта.

Гармонизация и упрощение данных и документов, используемых различными участниками в их унаследованных системах, являются одной из самых больших проблем для автоматизированного обмена данными. Замена существующих устаревших систем может потребовать значительных инвестиций, и поэтому следует тщательно продумать соотношение затрат и выгод. Хотя иногда может возникнуть необходимость заменить эти устаревшие системы, более практичным подходом к обмену информацией между участниками могло бы стать создание центрального портала или шлюза.

При разработке центрального портала или шлюза важно обеспечить, чтобы все информационные требования участников, связанные с существующими системами, были включены в стандартный набор данных для портала/шлюза. Центральный портал или шлюз должен иметь возможность осуществлять конвертацию и перевод между различными стандартами. Существующие системы также должны быть изменены для адаптации к последним международным стандартам. Таким образом, разработка методологии переноса устаревших данных и их адаптации к новым стандартам может оказаться неизбежной.

b. Проблемы ведущего учреждения

Национальные и региональные информационные системы логистики представляют собой агрегирование информации платформы для торговых и транспортных операций. Ведущее учреждение играет жизненно важную роль в координации с участвующими органами власти и ведомствами для обеспечения эффективного функционирования системы. Ведущее учреждение должно быть определено в зависимости от правовых, политических и организационных аспектов в соответствующей стране, с должным учетом его технических возможностей руководить созданием и эксплуатацией систем.

Таможенные или портовые власти могут быть подходящими для руководства разработкой и внедрением информационной системы логистики, учитывая, что эти агентства являются входными точками для получения и координации потока информации, связанной с нормативными и бизнес-требованиями.

Ведущее учреждение/организация не обязательно должны быть правительственным органом. Это может быть частная организация, такая как компания, совместное предприятие или полугосударственная организация. Однако, как правило, частным организациям не хва-

тает юридических полномочий для выдачи и принятия информации/документов и обеспечения соблюдения правил и подзаконных актов. Следовательно, необходимо, чтобы частная организация получала официальную поддержку или полномочия от правительства.

с. Конфиденциальность данных

Конфиденциальность данных и безопасность передачи являются ключевыми элементами как в национальных, так и в транснациональных информационных системах логистики.

Надежный правовой режим, защищающий конфиденциальность, неприкосновенность частной жизни и ответственность, является наиболее важным элементом для обеспечения безопасного сбора данных, доступа к ним и их распространения, а также для укрепления доверия между заинтересованными сторонами. Надежный механизм защиты данных, касающийся доступности, целостности и точности данных, является ключевым элементом. Необходимо установить надлежащие протоколы безопасности и доступа посредством идентификации, аутентификации и механизмов авторизации. Также важно применять методы анализа рисков при обнаружении уязвимостей в системах, чтобы предотвратить утечку данных.

Другие проблемы связаны с защитой конфиденциальности персональных данных и бизнес-данных в транснациональной среде. В этом отношении принятие международных правовых стандартов и передовой практики является целесообразным решением.

d. Язык ввода

Транснациональные и международные информационные системы логистики могут включать использование разные языки. Чтобы обеспечить бесперебойный и точный обмен данными и обмен информацией, рекомендуется использовать английский язык во всех транзакциях, чтобы избежать неточного перевода на / с разных языков.

3) Рекомендации международных организаций

а. Рекомендации ЕЭК ООН

Центр Организации Объединенных Наций по упрощению процедур торговли и электронным деловым операциям (UN/CEFACT) является межправительственным органом Комитета по торговле ЕЭК ООН, которому поручено разработать программу работы, имеющую глобальное значение, для достижения улучшенной всемирной координации и сотрудничества в области упрощения процедур торговли, рекомендации и стандарты электронного бизнеса как для коммерческих, так и государственных бизнес-процессов. Результаты деятельности UN/CEFACT включают Рекомендации по упрощению торговых процедур, гармонизации документов, электронному обмену данными и стандартизации кодов (табл. 1, 2).

UN/CEFACT разработал множество рекомендаций по содействию международной торговле и транспорту, относящихся к различным аспектам и вопросам, касающимся организаций, правовой базы и бизнес-процесса.

В рекомендациях № 4 и 40 подчеркивается, что эффективное сотрудничество между государственным и частным секторами крайне необходимо для содействия упрощению процедур торговли.

Рекомендация № 4 UN/CEFACT «Национальные органы по упрощению процедур торговли» подчеркивает необходимость прочного партнерства между правительством и торговлей для достижения целей содействия торговле, таких как упрощение, гармонизация и стандартизация. Правительствам рекомендуется создавать и поддерживать национальные органы по упрощению процедур торговли со сбалансированным участием частного и государственного секторов в целях выявления проблем, влияющих на стоимость и эффективность международной торговли их стран.

Таблица 1

Рекомендации по упрощению торговых процедур

Номер рекомендаций	Название рекомендации	Последняя версия на английском языке
Rec. 4	Национальные органы по упрощению процедур торговли; Механизмы на национальном уровне для координации работы по упрощению торговых процедур	Октябрь 2001
Rec. 12	Меры по упрощению процедур оформления документов на морскую перевозку	Июнь 1993
Rec. 13	Облегчение выявленных юридических проблем в процедурах таможенного оформления импорта	Март 1979
Rec. 14	Аутентификация торговых документов с помощью средств, отличных от подписи	Март 1979
Rec. 15	Упрощенные отгрузочные знаки	Март 1992
Rec. 18	Меры по упрощению процедур международной торговли	Сентябрь 1982
Rec. 27	Проверка перед отправкой	Июнь 1999
Rec. 33	Рекомендация и руководящие принципы по созданию «Единого окна»	Июль 2005
Rec. 34	Упрощение и стандартизация данных для международной торговли	2013
Rec. 35	Создание правовой базы для «единого окна» в международной торговле	2013
Rec. 40	Подходы к консультированию Передовая практика в торговле и консультации с правительствами по вопросам упрощения процедур торговли	Февраль 2015

Таблица 2

Рекомендации по гармонизации документов

Номер рекомендаций	Название рекомендации	Последняя версия на английском языке
Rec. 1-2	Типовой образец ООН для торговых документов	Март 2001
Rec. 6	Унифицированный образец счета-фактуры для международной торговли	Сентябрь 1983
Rec. 11	Документальные аспекты международной перевозки опасных грузов	Январь 1996
Rec. 22	Типовой образец инструкций для стандартной партии товара	Март 1989

Рекомендация № 40 UN/CEFACT «Консультационные подходы к передовой практике в консультациях между торговлей и правительствами по вопросам упрощения процедур торговли» поощряет разработку правительствами консультативного подхода к упрощению процедур торговли, включающего заинтересованные стороны в области торговли и правительства и затрагивающего такие вопросы, как обмен информацией, подготовка перед консультациями и меры, направленные на построение диалога, основанного на доверии.

Рекомендация № 13 UN/CEFACT «Содействие решению выявленных правовых проблем в процедурах оформления импорта» предлагает решения различных юридических проблем, связанных с процедурами оформления импорта.

Рекомендации № 12, 15, 18, 27 предусматривают решения, позволяющие сделать перемещение груза плавным, безопасным и эффективным.

Рекомендация № 12 UN/CEFACT «Меры по упрощению процедур оформления документов на морскую перевозку» поощряет использование морских накладных или других необоротных транспортных документов вместо оборотных транспортных документов, таких как коносаменты.

Рекомендация № 15 UN/CEFACT «Упрощенные отгрузочные знаки» устанавливает стандартную отгрузочную марку для идентификации груза с целью снижения затрат, ошибок и задержки с отправкой. Этот знак может использоваться на упаковках, перемещаемых по всему миру всеми видами транспорта, для воспроизведения в соответствующих документах и для элементов данных в приложениях информационных технологий, связанных с торговлей.

Рекомендация № 18 UN/CEFACT «Меры по упрощению процедур международной торговли» предлагает ряд мер, связанных с перемещением товаров, включая представление информации правительствам. В нем излагаются охватываемые процедуры и документы в соответствии с этапами международной торговой сделки.

Рекомендация № 27 UN/CEFACT «Проверка перед отправкой» поощряет использование документа ВТО, касающегося проверок перед отправкой (PSI), в тех случаях, когда такие проверки считаются необходимыми в качестве временной меры.

Рекомендация № 33 UN/CEFACT «Рекомендация и руководящие принципы по созданию «Единого окна» предоставляет решения для сторон, участвующих в торговле и транспортировке для подачи стандартных документов с единой точкой въезда для выполнения всех нормативных требований, связанных с импортом, экспортом и транзитом. В нем описана система моделей, стандартов и инструментов для планирования и внедрения «единого окна».

Рекомендация № 35 UN/CEFACT «Создание правовой базы для «единого окна» в международной торговле» определяет правовую основу для «единого окна» в международной торговле как комплекс мер, которые необходимо принять для решения правовых вопросов, связанных с национальным и трансграничным обменом торговыми данными, необходимыми для операций «единого окна».

Рекомендация № 34 UN/CEFACT «Упрощение и стандартизация данных для международной торговли» предоставляет методологию для разработки стандартов данных, принятых на международном уровне для международной торговли и транспорта. В нем определяются необходимые инструменты, процессы и процедуры для применения в национальных, региональных и международных требованиях к упрощению и стандартизации данных для облегчения автоматизированного обмена данными между правительственными учреждениями и между торговлей и правительством.

Рекомендация № 1-2 UN/CEFACT «Типовой образец ООН для торговых документов» предоставляет стандартизированные документы, используемые в международной торговле и транспорте, включая визуальное представление таких документов, для разработки основного документа в виде унифицированных серий форм. Он также может быть использован для разработки макетов экранов для визуального отображения электронных документов.

Рекомендация № 6 UN/CEFACT «Унифицированный образец счета-фактуры для международной торговли» применяется к оформлению коммерческих счетов-фактур для международной торговли товарами. Счета-фактуры, основанные на этой рекомендации, могут дополнять или в определенных случаях заменять существующие документы (например, таможенные счета-фактуры, консульские счета-фактуры, декларации о происхождении и т.д.)

Рекомендация № 11 UN/CEFACT «Документальные аспекты международной перевозки опасных грузов» гармонизирует информационные требования и упрощает документальные процедуры при перевозке опасных грузов с целью снижения сложности и повышения точности и эффективности.

Рекомендация № 22 UN/CEFACT «Типовой образец инструкций для стандартной партии товара» представляет собой образец инструкций для оформления стандартной партии товара, передающих инструкции либо от продавца/отправителя, либо от покупателя/получателя экспедитору, перевозчику или его агенту, или другому поставщику услуг, позволяющие осуществлять перемещение, обработку товаров и связанные с этим действия.

UN/CEFACT также разработал рекомендации, касающиеся использования ИКТ и EDI для международной торговли (табл. 3).

Таблица 3

Рекомендации UN/CEFACT

Номер рекомендаций	Название рекомендации	Последняя версия на английском языке
Rec. 14	Аутентификация торговых документов с помощью средств, отличных от подписи	
Rec. 25	Использование обмена электронными данными ООН информацией для администрирования, торговли и транспортировки (UN/CEFACT)	Январь 1996
Rec. 26	Коммерческое использование соглашений об обмене электронными данными (EDI)	Январь 1996
Rec. 31	Соглашение об электронной торговле	Март 2000
Rec. 32	Инструменты саморегулирования электронной коммерции (Кодексы поведения)	Октябрь 2004

Рекомендация № 14 UN/CEFACT «Аутентификация торговых документов с помощью средств, отличных от подписи» призывает правительства пересмотреть национальные и международные требования к подписям на торговых документах, а также рекомендует торговому сообществу и поставщикам торговых услуг изучить бизнес-процессы с целью устранения подписей, выполняемых вручную чернилами, с тем чтобы торговые документы могли передаваться в электронном виде с помощью методов аутентификации.

Рекомендация № 25 UN/CEFACT «Использование обмена электронными данными ООН информацией для администрирования, торговли и транспортировки (UN/CEFACT)» рекомендует правительствам скоординированные действия по продвижению UN/CEFACT в качестве единого международного стандарта электронного обмена данными (EDI) между государственными администрациями и частными компаниями во всех секторах экономики по всему миру. UN/CEFACT используется в качестве прикладного протокола обмена данными, совместимого с моделью взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection, OSI) для пользовательских прикладных систем. UN/CEFACT включает международные стандартные синтаксические правила (ISO 9735, части 1–10), Справочник по обмену торговыми данными (UNTDID) и более 200 стандартных сообщений ООН, которые охватывают все аспекты транзакционных связей между организациями.

Рекомендация № 26 UN/CEFACT «Коммерческое использование соглашений об обмене электронными данными (EDI)» способствует использованию соглашений об обмене между коммерческими сторонами, использующими EDI, в связи с международными коммерческими сделками, с целью повышения правовой безопасности их торговых отношений. Оно включает типовое соглашение об обмене для международного использования, разработанное для двусторонних соглашений между двумя торговыми партнерами, но с корректировками, может быть легко внедрено в многосторонних отношениях, таких как в торговом сообществе или ассоциации.

Рекомендация № 31 UN/CEFACT «Соглашение об электронной торговле» представляет собой договорное решение для пользователей EDI, учитывающее структуру основных положений, согласованных хозяйствующими субъектами, в сочетании с гибкостью для проведения повседневных коммерческих операций. В нем предлагается модель контрактного подхода, называемая Соглашение об электронной торговле для операций электронной торговли, которое может быть заключено путем обмена/ сочетания инструментов оферты и акцепта без дальнейших формальностей.

Рекомендация № 32 UN/CEFACT «Инструменты саморегулирования электронной коммерции (Кодексы поведения)» подчеркивает, что государствам – членам ООН следует поддерживать и обнародовать кодексы поведения для добровольных электронных деловых операций, а также поощрять и облегчать разработку соответствующих инструментов саморегулирования, национальных и международные схемы аккредитации и схемы знаков доверия.

b. UN/EDIFACT

UN/EDIFACT (the United Nations rules for Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport, правила ООН электронного обмена данными для администрирования, торговли и транспорта) представляют собой набор согласованных на международном уровне стандартов, справочников и руководящих принципов для электронного обмена структурированными данными между независимыми компьютеризированными информационными системами. Правила утверждены и опубликованы в Торговом справочнике Организации Объединенных Наций (UNTDED). UN/EDIFACT также был опубликован в качестве стандартов ИСО в результате сотрудничества между UN/CEFACT и ISO TC 154, следующим образом:

– ISO 9735-1 Электронный обмен данными для администрации, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 1: Правила синтаксиса, общие для всех частей

– ISO 9735-2 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 2: Правила синтаксиса, специфичные для пакета EDI

– ISO 9735-3 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 3: Правила синтаксиса, специфичные для интерактивного EDI

– ISO 9735-4 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 4: Синтаксис и сообщение отчета об обслуживании для пакетного EDI (тип сообщения -- CONTRL) (подлинность, целостность и неотрицание происхождения)

– ISO 9735-6 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 6: Безопасная аутентификация и подтверждение сообщения (тип сообщения – AUTACK)

– ISO 9735-7 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 7: Правила безопасности для пакетного EDI (конфиденциальность)

– ISO 9735-8 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 8: Связанные данные в EDI

– ISO 9735-9 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (версия синтаксиса номер: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 9: Сообщение об управлении ключом безопасности и сертификатом (тип сообщения – KEYMAN)

– ISO 9735-10 Электронный обмен данными для администрирования, торговли и транспорта (EDIFACT) -- Правила синтаксиса прикладного уровня (номер версии синтаксиса: 4, номер выпуска синтаксиса: 1) -- Часть 10: Справочники синтаксических служб.

c. UNTDED

Справочник элементов торговых данных Организации Объединенных Наций (UN/TDED), или ISO 7372, представляет собой справочник, содержащий набор элементов данных, предназначенных для облегчения открытого обмена данных в международной торговле. Этими элементами данных можно обмениваться в бумажной или электронной формах; и они могут использоваться в рамках определенного набора правил обмена, например, UN/EDIFACT. UNTDED постоянно обновляется на основе обзоров, выполняемых Агентством по техническому обслуживанию, совместном органом ЕЭК ООН и ИСО, уполномоченный UN/CEFACT и Советом ИСО.

UN/TDED содержит правила и процедуры обслуживания, список стандартных элементов данных и т.д. Каждому элементу данных присваивается четырехзначный номер, подлежащий идентификации, и описание, которое предоставляет определение элемента данных. Значение элемента данных может быть выражено либо простым языком, либо в коде. UN/TDED предоставляет международно признанный стандартный репозиторий для семантики элементов торговых данных, используемых в международной торговле.

d. UN/CCL (Библиотека основных компонентов ООН)

Стандарты UN/EDIFACT разрабатывались годами и были приняты во всем мире для того, чтобы деловые партнеры могли автоматически передавать электронные документы между своими ИТ -системами по выделенной сети.

Чтобы предоставить более простые и менее затратные решения не только для крупных компаний, но и для большинства малых и средних предприятий, позволяющие общаться со своими партнерами через Интернет и другие новые ИКТ-технологии, такие как XML и т.д., UN/CEFACT разработал новую методологию [7]. Методология обеспечивает большую гибкость в совместимом способе стандартизации бизнес-семантики путем указания набора семантических строительных блоков, называемых основным компонентом, представляющих общие типы бизнес-данных. Общий список основных компоненты поддерживаются в качестве стандарта UN/CCL в указанном UN/CEFACT реестре. Следующие стандарты и специфи-

кации актуальны для моделирования, стандартизации и внедрения обмена данными и обмена информацией в международной торговле и транспорте:

– Техническая спецификация основных компонентов UN/CEFACT (CCTS)

Определяет метамодель и правила, необходимые для описания структуры и содержания концептуальных и логических моделей данных и моделей обмена информацией.

– Каталог типов данных UN/CEFACT

Коллекция UN/CEFACT допустимого представительства терминов UN/CEFACT, примитивов, фасет и основных типов данных.

– Библиотека основных компонентов UN/CEFACT (CCL)

Библиотека артефактов основного компонента относится к UNTDED.

– Профиль UML UN/CEFACT для основных компонентов

Он определяет профиль унифицированного языка моделирования (UML) для выражения основных компонентов в моделях UML.

– Техническая спецификация правил именования и оформления XML UN/CEFACT

Предоставляет архитектуру и набор правил для определения, описания и использования XML для последовательного выражения обмена деловой информацией на основе CCTS.

– Методология моделирования UN/CEFACT (UMM)

Это методология построения бизнес-процессов и информационной модели, и профиль UML может быть использован для описания компонентов UMM, чтобы указать стереотипирование, специфичное для бизнес-области, поддерживающее полное определение бизнес-процесса и информации

– Спецификации деловых требований UN/CEFACT (BRS)

Это механизм для документирования требований пользователей с точки зрения бизнеса и руководства процессом разработки стандартов для национальной, региональной и международной торговли и транспорта.

– Отображение спецификаций требований UN/CEFACT (RSM)

RSM представляет информационные требования бизнес-процесса в технических терминах, согласованных с решениями, специфичными для синтаксиса, используя выходные данные BRS в качестве входных данных.

В отчете Отдела транспорта Экономической и социальной комиссии ООН для Азии и Тихого океана [6] приведены следующие рекомендации.

Развитие информационных систем логистики в качестве общедоступных платформ (услуга, предоставляемая государственным сектором) на национальном и транснациональном уровнях является одним из возможных решений для облегчения трансграничных перевозок и повышения надежности международных цепочек поставок, что положительно скажется на торговле. Использование таких систем позволяет гармонизировать и упростить обмен информацией между соответствующими государственными учреждениями и частными заинтересованными сторонами соответственно.

Однако создание таких систем является сложным делом, и их эффективность зависит от многих факторов. Цель состоит в том, чтобы помочь этим сторонам понять реальные проблемы и ключевые вызовы, а также предоставить стратегии и методы предотвращения ненужных затрат во время внедрения и эксплуатации. Странам с большим спросом на логистические услуги следует учитывать следующие общие рекомендации при планировании разработки информационных систем логистики:

– Использовать системы логистических информационных технологий или другие ресурсы ИКТ, связанные с логистическими услугами, с целью создания логистических инфор-

мационных систем в качестве общественной платформы, предоставляющей эффективные национальные информационные услуги, а также будущий транснациональный обмен.

– Создать региональный механизм, способствующий сотрудничеству между странами в разработке национальных информационных систем логистики; в идеале включить в него координацию стандартов и развитие сотрудничества через правовую базу.

– Рассмотреть возможность государственных инвестиций или государственно-частного партнерства для финансирования разработки информационных систем логистики.

– Принять стандартную модель логистических информационных систем [6] при разработке национальной системы.

Таким образом, важнейшее значение при разработке логистических информационных систем, особенно предназначенных как для внутренней, так и для международной логистики, имеет информационное обеспечение таких систем и его согласованность с зарубежными системами. Большой задел в разработке международных правил, стандартов и справочников для обмена логистической информацией создан органами ООН. Одним из основных документов является UNTDED, Справочник элементов торговых данных Организации Объединенных Наций, включающий UN/EDIFACT, правила ООН электронного обмена данными для администрирования, торговли и транспорта, которые приняты в виде ряда стандартов ИСО.

Использование этих материалов в процессе цифровой трансформации транспортного комплекса России позволит существенно сократить потребные затраты, а также упростит организацию взаимодействия создаваемых логистических информационных систем с зарубежными, в том числе международными системами.

Список источников

1. Паспорт Стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации от 16.07.2021.

2. Ведомственная целевая программа Министерства транспорта Российской Федерации «Цифровая платформа транспортного комплекса Российской Федерации» (утв. Минтрансом России 28.12.2020).

3. Распоряжение Правительства РФ от 21.12.2021 N 3744-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации до 2030 года».

4. Ведомственная программа цифровой трансформации Министерства транспорта Российской Федерации на 2021 год и плановый период 2022–2023 годов, утвержденная распоряжением Министерства транспорта Российской Федерации от 4 февраля 2021 г. N КБ-17-р.

5. Introducing UN/EDIFACT – URL: https://unece.org/trade/uncefact/introducing-unedifact (дата обращения 28.07.2023).

6. Regional Study: The use of Logistics Information Systems for increased efficiency and effectiveness. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Transport Division. Bangkok, Thailand, 2016.

7. Европейская экономическая комиссия. Исполнительный комитет. Центр по упрощению процедур торговли и электронным деловым операциям. Белая книга о справочной модели данных. ECE/TRADE/C/CEFACT/2017/11. 20.01.2017.

УДК 656.13
UDC 656.13

Методология комплексных испытаний высокоавтоматизированных транспортных средств

Methodology of complex testing of highly automated vehicles

* * *

Гараган С.А., д-р техн. наук

Гараган Сергей Александрович, д-р техн. наук. Главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела «Стратегического и инновационного развития автотранспортной техники и инфраструктуры» ОАО «НИИАТ». тел. +7-(915)-198-84-53 E-mail: garagan@niiat.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24.

Garagan Sergey Aleksandrovich, D. Sc., Chief Researcher of the Research Department «Strategic and Innovative Development of Motor Vehicles and Infrastructure» of Open Joint-Stock Company «NIIAT». Phone +7-(915)-198-84-53 E-mail: garagan@niiat.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24. 125480, Moscow, Russia

Аннотация

Проведен анализ разрабатываемой нормативной правовой базы в части комплексных испытаний высокоавтоматизированных транспортных средств для допуска к эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования. Представлены предложения по организации и нормативно-правовому обеспечению комплексных испытаний.

Ключевые слова: высокоавтоматизированные транспортные средства, автоматизированные системы вождения, комплексные испытания, сценарии испытаний, нормативная правовая база, допуск к эксплуатации.

Abstract

The analysis of the regulatory legal framework being developed in terms of complex tests of highly automated vehicles for admission to operation on public roads is carried out. Proposals on the organization and regulatory support of complex tests are presented.

Keywords: highly automated vehicles, automated driving systems, complex tests, test scenarios, regulatory framework, access to operation.

Одной из ключевых проблем внедрения высокоавтоматизированных транспортных средств (ВАТС) является методология комплексных испытаний ВАТС, обеспечивающих их сертификацию.

Основным нормативным документом, регламентирующим подходы к организации испытаний ВАТС, в настоящее время является Концепция обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. № 724-р [1].

В Концепции отмечается, что полноценная эксплуатация высокоавтоматизированного транспортного средства в условиях реального дорожного движения является важнейшим инструментом для совершенствования технологий, разработки правил их дальнейшей коммерческой эксплуатации, общественного признания. Однако перед выпуском на дороги общего пользования беспилотных транспортных средств необходимы предварительные испытания высокоавтоматизированного транспортного средства в соответствии с принятыми в отрасли подходами и стандартами. Система испытаний обеспечивает многоступенчатый контроль безопасности автомобильного транспортного средства и его систем на всех стадиях разра-

ботки и подготовки продукции к постановке на производство. В соответствии с принятым подходом к проектированию автомобильных транспортных средств на первом этапе широко используются системы компьютерного моделирования и тестирования основного функционала (фактически системы виртуальных испытаний). Такой подход позволяет значительно сократить время и затраты на разработку архитектуры транспортного средства и его систем. Комплекс исследовательских, лабораторных и стендовых испытаний свидетельствует о серьезном подходе автопроизводителей к обеспечению безопасности технически сложного продукта – высокоавтоматизированного транспортного средства.

Дорожные испытания высокоавтоматизированного транспортного средства должны заключаться не просто в пробеге определенного количества километров, но и в подтверждении успешного выполнения ряда базовых сценариев управления. Задачи по разработке подобных сценариев решает уполномоченный орган по техническому регулированию государства – члена Евразийского экономического союза. Помимо разработки основных технических требований и методик их проверки для включения в регламент должен быть определен подход к оценке соответствия высокоавтоматизированного транспортного средства с автоматизированной системой вождения (АСВ), которая должна осуществляться при участии третьей стороны – аккредитованного органа по сертификации и испытательной лаборатории. Оценка соответствия должна включать в себя 3 этапа.

На первом этапе проводится аудит процесса разработки высокоавтоматизированного транспортного средства (методы, стандарты, соответствие организации требованиям ГОСТ ISO 9001-2011 «Системы менеджмента качества. Требования» [2], выполнение в процессе разработки требований ГОСТ Р ИСО 26262-10-2014 «Дорожные транспортные средства. Функциональная безопасность. Часть 10. Руководящие указания по ИСО 26262» [3]). Проверке подлежит документация изготовителя с учетом представления информации о страховании риска ответственности по обязательствам, возникающим вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц. Производится оценка на соответствие обязательным требованиям безопасности (функциональная безопасность, безопасность эксплуатации) и принятым мерам, осуществляется оценка интеграции общих требований безопасности и правил дорожного движения.

Помимо аудита и оценки требований к высокоавтоматизированному транспортному средству первый этап оценки соответствия включает компьютерное моделирование высокоавтоматизированного транспортного средства с автоматизированной системой вождения. Виртуальные испытания высокоавтоматизированного транспортного средства позволяют оценить функциональность автоматизированной системы вождения в сложных дорожных ситуациях. Результаты проведения виртуальных испытаний должны включать раздел по валидации таких испытаний в реальной среде на автополигонах.

Вторым этапом для допуска высокоавтоматизированного транспортного средства к эксплуатации на дорогах общего пользования является тестирование на автополигонах. Воспроизводятся критические сценарии, которые технически сложны для системы и являются репрезентативными для реального дорожного движения. При испытаниях на закрытой площадке проводится сравнительный анализ с результатами тестовых сценариев, полученных на этапе виртуальных испытаний с валидацией инструментов симуляции.

На этом этапе также проводятся испытания высокоавтоматизированного транспортного средства на соответствие требованиям безопасности, определенным регламентом для соответствующей категории транспортного средства.

Третьим этапом оценки соответствия высокоавтоматизированного транспортного средства является тестирование в реальных дорожных условиях. Заключительная часть определяет уровень надежности выполнения задач высокоавтоматизированного транспортного средства с автоматизированной системой вождения по функциональному разделу.

Только успешное прохождение описанных этапов оценки соответствия в совокупности позволит убедиться в безопасности высокоавтоматизированных транспортных средств перед их допуском к эксплуатации на дорогах общего пользования.

Более детальное описание методологии комплексных испытаний ВАТС представлено в материалах Рабочей группы по автоматизированным/автономным и подключенным транспортным средствам Всемирного форума для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН: Предложение, касающееся будущей сертификации автоматизированных/автономных систем вождения (2019 г.) [4], Предложение по второй итерации нового метода оценки/тестирования для автоматизированного вождения – Основной документ (апрель 2022 г.) [5] и неофициальный документ WP.29-187-10 «Руководящие принципы и рекомендации, касающиеся требований безопасности к автоматизированным системам вождения (АСВ)» (июнь 2022 г.) [6].

Как отмечено в документе [6], проверка безопасности АСВ – очень сложная задача, которая не может быть выполнена комплексно и эффективно только с помощью одной методологии проверки. Поэтому рекомендуется применять многоуровневый подход к валидации АСВ, состоящий из каталога сценариев и пяти методологий валидации (основных компонентов).

– Каталог сценариев

Состоит из описаний реальных дорожных ситуаций, которые могут возникнуть во время данной поездки, и станет инструментом, используемым компонентами нового метода оценки/тестирования для автоматизированного вождения (New Assessment/Test Method for Automated Driving, NATM) для проверки безопасности АСВ;

– Имитационное/виртуальное тестирование

Использует различные типы инструментальных цепочек моделирования для оценки соответствия АСВ требованиям безопасности в широком спектре виртуальных сценариев, включая некоторые, которые было бы чрезвычайно сложно, если вообще возможно, протестировать в реальных условиях;

– Тестирование на треке

Использует испытательный полигон с закрытым доступом с различными элементами сценариев для тестирования возможностей и функционирования АСВ;

– Тестирование в реальном мире

Использует дороги общего пользования для тестирования и оценки эффективности АСВ, связанной с его способностью управлять автомобилем в реальных дорожных условиях;

– Процедуры аудита/оценки

Устанавливают, каким образом производители должны будут демонстрировать органам безопасности, используя документацию, свое моделирование, тестовый трек и/или тестирование в реальных условиях возможностей АСВ. Аудит подтвердит, что опасности и риски, относящиеся к системе, были выявлены и что была внедрена последовательная концепция обеспечения безопасности с учетом конструкции. Аудит также проверит наличие надежных процессов/механизмов/стратегий (т.е. системы управления безопасностью), которые обеспечивают соответствие АСВ соответствующим требованиям безопасности на протяжении всего

жизненного цикла транспортного средства. В нем также должна оцениваться взаимодополняемость различных компонентов оценки и общий охват сценария;

– Мониторинг и отчетность в процессе эксплуатации

В этой части рассматривается безопасность АСВ в процессе эксплуатации после ее размещения на рынке. Он опирается на сбор данных об автопарке в реальных дорожных условиях, чтобы оценить, продолжает ли АСВ оставаться безопасной при эксплуатации на дороге. Этот сбор данных также должен быть использован для пополнения общей базы данных сценариев новыми сценариями с мест и для того, чтобы позволить всему сообществу АСВ извлекать уроки из крупных аварий / инцидентов, связанных с АСВ.

Рассматривая классификацию сценариев, можно отметить следующее. Объем информации, включаемой в сценарий, может быть обширным. Например, описание сценария может содержать информацию, определяющую широкий спектр различных действий, характеристик и элементов, таких как объекты (например, транспортные средства, пешеходы), проезжие части и окружающая среда, а также заранее запланированные направления действий и основные события, которые должны произойти в ходе реализации сценария. Поэтому крайне важно, чтобы был разработан стандартизированный и структурированный язык описания сценариев, позволяющий заинтересованным сторонам понимать суть сценария, цели друг друга и возможности АСВ.

Таблица 1

Примеры сценария на разных стадиях его разработки

Функциональные сценарии	Логические сценарии	Конкретные сценарии
Базовая дорожная сеть: трехполосная автострада на повороте, ограничение скорости в 100 км/ч, указанное дорожными знаками	Базовая дорожная сеть: Ширина полосы движения [2,3...3,5] м Радиус поворота [0,6...0,9] км Положение дорожного знака [0...200] м	Базовая дорожная сеть: Ширина полосы движения [3,2] м Радиус поворота [0,7] км Положение дорожного знака [150] м
Стационарные объекты: -	Стационарные объекты: -	Стационарные объекты: -
Подвижные объекты: ТС EGO, дорожная пробка; Взаимодействие: EGO при маневрировании, «приближаясь» по средней полосе, пробка движется медленно	Подвижные объекты: Конец пробки [10...200] м Скорость движения в пробке [0...30] км/ч Дистанция EGO [50...300] м Скорость EGO [80...130] км/ч	Подвижные объекты: Конец пробки 40 м Скорость движения в пробке 30 км/ч Дистанция EGO 200 м Скорость EGO 100 км/ч
Окружающая среда: Лето, дождь	Окружающая среда: Температура [10...40] °C Размер капли [20...100] мкм	Окружающая среда: Температура 20 °C Размер капли 30 мкм

Некоторые исследователи разработали структурированный подход для категоризации и описания сценариев на различных уровнях абстракции в соответствии с тремя категориями: функциональные, логические и конкретные сценарии (табл. 1):

– Функциональный сценарий: Сценарии с наивысшим уровнем абстракции, описывающие основную концепцию сценария, такую как базовое описание действий транспортного средства EGO (ТС, которое проходит испытания); взаимодействия транспортного средства EGO с другими участниками дорожного движения и объектами; геометрия дорож-

ного полотна и другие элементы, составляющие сценарий (например, экологическая обстановка и т.д.). Этот подход использует доступный язык для описания ситуации и соответствующих ей элементов.

– Логический сценарий: Основываясь на элементах, определенных в функциональном сценарии, разработчики генерируют логический сценарий, выбирая диапазоны значений или распределения вероятностей для каждого элемента в сценарии (например, возможная ширина полосы движения в метрах). Логическое описание сценария охватывает все элементы и технические требования, необходимые для внедрения системы, которая решает эти сценарии.

– Конкретные сценарии: Конкретные сценарии устанавливаются путем выбора конкретных значений для каждого элемента. Этот шаг гарантирует воспроизводимость конкретного сценария тестирования. Кроме того, для каждого логического сценария с непрерывным диапазоном может быть разработано любое количество конкретных сценариев, помогающих обеспечить, чтобы транспортное средство было подвержено воздействию самых разнообразных ситуаций.

Примеры групп возможных сценариев для движения ТС под управлением АСВ по шоссе приведены в табл. 2.

Таблица 2

Примеры групп возможных сценариев для движения ТС под управлением АСВ по шоссе

Семейство сценариев		Подсценарий
A. Номинальное вождение	1. Соблюдение полосы движения	a. Движение прямо
		б. Маневр на повороте
B. Взаимодействие с другими транспортными средствами/ объектами	1. Смена полосы движения	a. Транспортное средство EGO, выполняющее перестроение с транспортным средством позади
		b. Въезд на полосу при въезде на шоссе
		c. Въезд на другую полосу в конце полосы
		d. Въезд на занятую полосу
	2.Сценарии критического (экстренного) торможения при удержании полосы движения	e. Непреодолимый объект на намеченной траектории
		f. Преодолимый объект на намеченной траектории
		g. Предшествующее транспортное средство тормозит
		h. Предшествующее транспортное средство медленно приближается /останавливается
		i. Въезд на полосу перед транспортным средством EGO
		j. Выезд с полосы перед транспортным средством EGO
		k. Обнаружение сворачивающих транспортных средств и реагирование на них
C. Обнаружение и распознавание дорожных объектов		a. Знак ограничения скорости
		b. Светофоры
		c. Проезд через туннель
		d. Плата за проезд
		e. Обычные препятствия
D. Геометрия дорог в конкретной стране		a. Проезд перекрестка с конфликтом
E. Необычная ситуация		a. Водитель, выбравший неправильный путь (встречное движение)

Использование сценариев может быть применено к различным методологиям тестирования, таким как виртуальное/имитационное моделирование, трековое тестирование и тестирование в реальном мире. Вместе эти методологии обеспечивают многогранную архитектуру тестирования, причем каждая методология обладает определенными сильными и слабыми сторонами. Таким образом, некоторые сценарии могут быть более подходящим образом протестированы с использованием определенных методологий тестирования, чем другие.

Виртуальное тестирование может использоваться на различных этапах разработки и валидации АСВ. Виртуальное тестирование может быть использовано для всестороннего и экономически эффективного изучения АСВ (или ее части) в широком спектре сценариев трафика с различными коэффициентами и для множества дополнительных целей. Опираясь на имитацию, виртуальное тестирование особенно рекомендуется для тестирования АСВ в критических для безопасности сценариях, которые было бы трудно и/или небезопасно воспроизвести на тестовых трассах или дорогах общего пользования.

Виртуальное тестирование включает замену одного или нескольких физических элементов, описанных в тесте на основе сценария, имитационной моделью. Цель такой виртуализации состоит в том, чтобы в достаточной степени имитировать исходные физические элементы. Для автомобильных приложений виртуальное тестирование может использоваться для воспроизведения условий вождения и работающих в них объектов, которые взаимодействуют либо со всей системой (например, с полноценным транспортным средством с шинами и функциями АСВ), подсистемой (например, приводом или аппаратным контроллером), либо с компонентом (например, датчиком).

Набор инструментов моделирования, используемый для виртуального тестирования, может привести к сочетанию различных подходов. В частности, могут быть выполнены тесты:

(a) полностью внутри компьютера (именуемого моделью или программным обеспечением при тестировании в замкнутом контуре, Model-In-the-Loop/Software-In-the-Loop, MIL/SIL), с моделью задействованных элементов (например, простым представлением управляющей логики АСВ), взаимодействующих в моделируемой среде; и/или

(b) с датчиком, подсистемой или всем транспортным средством, взаимодействующим с виртуальной средой (аппаратное обеспечение или транспортное средство при тестировании в замкнутом контуре, Hardware-In-the-Loop/Vehicle-In-the-Loop, HIL/VIL). Для тестирования VIL транспортное средство может находиться либо:

(i) в лаборатории, где транспортное средство стояло бы неподвижно или двигалось на динамометрическом стенде шасси или силового агрегата и было бы подключено к модели окружающей среды по проводам или путем прямого воздействия на его датчики; или

(ii) на испытательном полигоне, где транспортное средство было бы подключено к модели окружающей среды и взаимодействовало бы с виртуальными объектами путем физического перемещения по тестовому треку.

(c) с подсистемой, взаимодействующей с реальным водителем (тестирование Driver-In-the-Loop, DIL).

В таблице 3 обобщены основные сильные и слабые стороны виртуального тестирования как части демонстрации уровня безопасности производителем.

Трековое тестирование проводится на полигоне с закрытым доступом, где используются реальные препятствия и их суррогаты (например, мишени для столкновений транспортных средств и т.д.) для оценки требований безопасности АСВ (например, человеческий фактор, система безопасности). Такой подход позволяет тестировать физические транспорт-

ные средства с помощью ограниченного набора реалистичных сценариев (основанных на геометрии испытательного трека, габаритных размерах и т.д.) для оценки либо подсистем, либо полностью собранной системы. Эти внешние входы и условия могут контролироваться или измеряться во время теста.

Таблица 3

Сильные и слабые стороны компонента виртуального тестирования

Сильные стороны	Слабые стороны
• Управляемость – Виртуальное тестирование предоставляет непревзойденную возможность контролировать многие аспекты теста. • Гибкость – виртуальные тесты позволяют немедленно переоценивать системные изменения. • Эффективность – в MIL и SIL виртуальные тесты могут быть проведены быстрее, чем в режиме реального времени, так что многие тесты могут выполняться одновременно за относительно короткий промежуток времени. • Экономическая эффективность при выполнении тестирования – несмотря на инвестиции, необходимые для разработки, валидации и обслуживания набора инструментов виртуального тестирования, текущие затраты, связанные с его использованием, значительно ниже, чем те, которые требуются при физическом тестировании. • Широкий охват сценариев – по сравнению с другими методами тестирования виртуальное тестирование позволяет более широко исследовать сценарии, критически важные для безопасности. При правильном комбинировании параметров экспериментов можно, например, сократить пространство известных и, насколько это возможно, неизвестных переменных величин (включая влияние системных сбоев). • Сбор и анализ данных – Виртуальное тестирование предлагает удобную и безошибочную платформу для сбора данных и анализа эффективности АСВ. После проверки эти данные могут послужить существенным вкладом в оценку риска, связанного с АСВ. • Повторяемость – моделирование позволяет повторно выполнить один и тот же виртуальный тест без отклонений из-за случайных явлений. Таким образом, сбои в функционировании АСВ могут быть идентично воспроизведены в любой момент.	• Более низкая точность/надежность в отношении окружающей среды – с помощью моделей трудно, а скорее всего, и невозможно полностью воспроизвести окружающую среду, реакции, а также поведение транспортного средства, других участников дорожного движения и т.д. в реальном мире. Кроме того, процесс валидации не может доказать достоверность моделирования во всех возможных сценариях. • Риск чрезмерной зависимости – без надлежащего учета внутренних ограничений моделей существует риск придания слишком большого значения результатам виртуального тестирования без достаточного подтверждения их достоверности с помощью физического тестирования. • Дорогостоящий жизненный цикл программного обеспечения. Наличие имитационной модели для выполнения виртуального тестирования требует учета определенных аспектов жизненного цикла программного обеспечения, что может быть дорогостоящим и отнимать много времени.

В дополнение к тому, что этот метод испытаний обеспечивает более высокий уровень точности в отношении окружающей среды, чем моделирование, он дает возможность протестировать транспортное средство с меньшей опасностью, чем та, которая, вероятно, возникает в ходе реальных испытаний. Однако работа на тестовых треках может быть ресурсоем-

кой, поэтому тестирование на тестовом треке будет основываться на выбранных известных критических сценариях. В таблице 4 приведены сильные и слабые стороны данной методики тестирования.

Таблица 4

Сильные и слабые стороны испытаний на треке

Сильные стороны	Слабые стороны
• Управляемость – тестирование на треке позволяет контролировать многие элементы теста, включая некоторые аспекты среды штатной эксплуатации (СШЭ). • Достоверность – трековое тестирование включает в себя функциональные, физически оснащенные АСВ транспортные средства, реалистичные препятствия и условия окружающей среды. • Воспроизводимость – сценарии тестирования на треке могут быть воспроизведены в разных местах с различными объектами тестирования • Повторяемость – отслеживаемое тестирование позволяет выполнять несколько итераций тестов одним и тем же способом, с одинаковыми входными данными и начальными условиями. • Эффективность – По сравнению с тестированием в реальном мире тестирование на закрытом треке может ускорить воздействие известных редких событий или критических для безопасности сценариев, настраивая их как явно разработанные тестовые сценарии. Дорожное тестирование, напротив, может оказаться неэффективным способом проверки меньшего количества случайных событий. • Трековое тестирование можно использовать для проверки качества набора инструментов моделирования путем сравнения характеристик АСВ в рамках имитационного теста с ее характеристиками на тестовом треке при выполнении того же сценария.	• Значительное время – настройка и выполнение тестирования с отслеживанием может занять значительное количество времени. • Дорогостоящее тестирование на трассе может потребовать значительного количества персонала и специализированного испытательного оборудования (например, объекты–препятствия, измерительные приборы, водитель-страховщик). • Ограниченная вариативность – инфраструктуру и условия трекового испытательного центра может быть трудно модифицировать с учетом широкого спектра элементов тестирования (например, условий СШЭ). Они ограничены своей геометрией, размерами, и страновыми ограничениями СШЭ, такими как погодные условия, время суток, количество и тип других участников дорожного движения. • Риски для безопасности – Тестирование на треке с использованием физических транспортных средств и реальных препятствий создает потенциально неопределенную и опасную среду для участников теста (например, водителей, обеспечивающих безопасность, и наблюдателей за экспериментом). • Репрезентативность даже при повышенной точности воспроизведения. Хотя такие объекты, как пешеходы, могут быть включены, обычно это не будут реальные люди из соображений безопасности, а препятствия или реальная среда не могут быть воспроизведены.

При **тестировании в реальных условиях** используются дороги общего пользования для проверки возможностей и соответствия требованиям безопасности (например, человеческий фактор, система безопасности) транспортного средства с автоматизированной системой вождения в условиях реального дорожного движения.

Этот метод тестирования может подвергать АСВ воздействию широкого спектра реальных условий, связанных с СШЭ. Существуют различные подходы к тестированию в реальных условиях. Например, тесты могут проводиться в рамках определенной СШЭ (например,

вождение по шоссе) с водителем-оператором, который следит за безопасным функционированием АСВ.

Конкретные нарушения, выявленные в ходе тестирования в реальных условиях, могут быть позже рассмотрены/оценены путем анализа информации/данных с использованием виртуального, трекового и реального тестирования. Кроме того, данные тестирования в реальном времени могут быть собраны для выявления и регистрации новых сценариев дорожного движения и повышения обоснованности методик трекового и виртуального тестирования в будущем. В таблице 5 приведены сильные и слабые стороны данного метода тестирования.

Таблица 5

Сильные и слабые стороны компонента тестирования в реальном мире

Сильные стороны	Слабые стороны
• Высокая валидность – позволяет провести проверку транспортного средства в соответствии с его предполагаемыми характеристиками и различными условиями, которые они могут представлять. • Может использоваться для тестирования элементов сценариев, таких как погода и инфраструктура (например, мосты, туннели), которые недоступны при тестировании на треке. • Тестирование в реальном мире может использоваться для проверки моделирования и трекового тестирования путем сравнения характеристик АСВ с ее характеристиками в реальной среде при выполнении того же сценария. • Может использоваться для оценки аспектов эффективности АСВ, связанных с ее взаимодействием с другими участниками дорожного движения, например, поддержание транспортного потока, внимательное и вежливое отношение к другим транспортным средствам. • Проверка модели, единого программного обеспечения и набора инструментов	• Ограниченная управляемость – сценарии на дорогах общего пользования обеспечивают ограниченный контроль над необычными условиями. • Ограниченная воспроизводимость – сценарии на дорогах общего пользования трудно точно воспроизвести в разных местах. • Ограниченная повторяемость – сценарии на дорогах общего пользования трудно точно повторить в течение нескольких итераций. • Ограниченная масштабируемость – сценарии для дорог общего пользования могут быть недостаточно масштабируемыми. • Дорогостоящий, но не настолько, как трековое тестирование – требует большого количества ресурсов и отнимает много времени • Потенциальное воздействие на органы управления дорожным движением и безопасностью • Органам власти, возможно, потребуется развить новые компетенции • Риски для безопасности: дорожные испытания могут подвергнуть персонал, проводящий испытания, и общественность значительному риску небезопасного поведения.

Цель компонента **аудита** состоит в том, чтобы оценить/продемонстрировать, что:

(а) Производитель имеет правильные процессы для обеспечения эксплуатационной и функциональной безопасности в течение жизненного цикла транспортного средства, и

(б) Проект транспортного средства безопасен по своей конструкции, и эта конструкция в достаточной степени проверена перед выводом на рынок. Валидация должна быть подтверждена мониторингом в процессе использования.

Производитель должен будет продемонстрировать, что:

(а) внедрены надежные процессы для обеспечения безопасности на протяжении всего жизненного цикла транспортного средства (этап разработки, производство, а также эксплуа-

тация на дорогах и вывод из эксплуатации). Это должно включать принятие надлежащих мер по наблюдению за транспортным средством в полевых условиях и принятие правильных мер при необходимости;

(б) были выявлены опасности и риски, имеющие отношение к системе, и была внедрена последовательная концепция обеспечения безопасности на основе проекта для снижения этих рисков; и

(в) оценка рисков и концепция обеспечения безопасности с учетом конструкции были подтверждены изготовителем путем тестирования, показавшего перед выпуском транспортного средства на рынок, что транспортное средство соответствует требованиям безопасности и, в частности, не содержит необоснованных рисков для безопасности более широкой транспортной экосистемы, в частности водителя, пассажиров и других участников дорожного движения.

Анализ рисков, концепции безопасности на основе проектирования, а также методы верификации/валидационного тестирования являются стандартными методами разработки, используемыми в автомобильной промышленности в течение многих лет для обеспечения функциональной безопасности электронных систем (отказоустойчивости). Ожидается, что производители будут придерживаться аналогичных методов для систематического сведения к минимуму небезопасных и неизвестных сценариев для АСВ (эксплуатационная безопасность после сбоев).

Что касается оценки безопасности, то инструменты в рамках этого компонента обеспечат более надежную демонстрацию безопасности АСВ (охват), чем несколько тестовых запусков. Аргументы производителя в пользу безопасности будут усилены, если они будут оценены независимым аудитором и подтверждены целенаправленными физическими или виртуальными тестами. Тестовые заезды, в частности, потребуются для демонстрации того, что транспортное средство демонстрирует минимальные характеристики при выполнении стандартных маневров (например, обычное удержание полосы движения, перестроение в другую полосу), ключевых критических сценариях (например, экстренное торможение) и в дорожных условиях (например, плавная интеграция в дорожное движение). На данном этапе еще предстоит решить, должны ли эти тесты быть стандартизированы производителями для некоторых определенных ситуаций или должны быть адаптированы к результатам оценки рисков/дизайна АСВ, или и то, и другое.

Компонент **мониторинга и отчетности** в процессе эксплуатации направлен на обеспечение безопасности автоматизированных транспортных средств в процессе эксплуатации после вывода на рынок. На практике применение других компонентов NATM позволит оценить, является ли АСВ достаточно безопасным для внедрения на рынок, в то время как мониторинг и отчетность в процессе эксплуатации позволят собрать дополнительные доказательства из полевых работ, чтобы продемонстрировать, что АСВ продолжает оставаться безопасной при эксплуатации на дороге. Этот компонент учитывает динамичный характер автомобильного транспорта, чтобы обеспечить внимание к безопасности дорожного движения и постоянное повышение ее уровня за счет использования АСВ.

Основной компонент заключается в сборе соответствующих данных во время эксплуатации ВАТС. Тремя основными целями мониторинга и отчетности в процессе эксплуатации являются использование ретроспективного анализа данных от производителей и других соответствующих источников для того, чтобы:

(а) продемонстрировать, что первоначальная оценка безопасности (остаточный риск) на этапе аудита перед выводом на рынок подтверждена в ходе дополнительных полевых работ («подтверждение безопасности»);

(б) пополнить общую базу данных сценариев новыми важными сценариями, которые могут произойти с автоматизированными транспортными средствами в полевых условиях («генерация сценариев»); и

(в) разработать рекомендации по безопасности для всего сообщества путем обмена знаниями, полученными в результате ключевых аварий/ инцидентов в области безопасности, чтобы позволить всему сообществу извлекать уроки из эксплуатационных данных, способствующие постоянному совершенствованию как технологии, так и законодательства («рекомендации по технике безопасности»).

Изучение эксплуатационных данных является центральным компонентом потенциала АСВ в области безопасности. Уроки, извлеченные из аварии с участием АСВ, могут привести к повышению безопасности и последующему предотвращению такого сценария аварии в других АСВ. Отзывы, основанные на опыте эксплуатации, признаны наилучшей практикой управления безопасностью в автомобильном секторе, а также в других транспортных секторах (например, уже внедренные в авиационном, железнодорожном и морском секторах). Данные о работе на местах также могут свидетельствовать о положительном влиянии АСВ на безопасность дорожного движения.

Ограничения могут быть обусловлены количеством обрабатываемых данных (слишком много данных так же проблематично, как и слишком мало данных), доступностью инструментов для автоматической генерации сценариев и определением ответственных обработчиков. Таким образом, результатом должна стать пропорциональная, эффективная и единообразная система.

Следует разработать методы проверки достоверности собранных данных. Собранные данные должны быть сопоставимы между производителями. Это создаст проблемы в отношении того, какие данные и как эти данные собираются и представляются (определение подходящих критериев отчетности). С точки зрения времени, еще одной задачей является своевременная разработка системы мониторинга безопасности в процессе эксплуатации, чтобы обеспечить внедрение ВАТС на рынке. Также следует принимать во внимание конфиденциальность данных. Потребуется стандартизированный формат передачи информации, позволяющий органам власти обрабатывать ее стандартным образом, и чтобы любые результаты были легко доступны для обмена или открыты для анализа другими органами власти. В зависимости от цели сбора данных могут потребоваться данные другого типа.

Для автомобильного сектора следует разработать процессы представления оперативной обратной связи от ВАТС с учетом большего числа отслеживаемых транспортных средств и событий, подлежащих регистрации.

Необходимо, чтобы вышеперечисленные компоненты NATM использовались совместно для создания эффективного, всеобъемлющего и согласованного процесса, учитывая их сильные стороны и ограничения. Методы должны дополнять друг друга, избегая чрезмерного дублирования или избыточности, чтобы обеспечить эффективную стратегию валидации.

Общая цель NATM состоит в том, чтобы оценить, основываясь на требованиях безопасности, способна ли АСВ справляться с происшествиями, с которыми можно столкнуться в реальном мире. В частности, путем рассмотрения сценариев, связанных с поведением участников дорожного движения/условиями окружающей среды в сценариях дорожного движения, а также сценариев, связанных с поведением водителя (например, человеко-машинным интерфейсом) и сбоями АСВ.

Таким образом, необходимым условием внедрения ВАТС в практику является создание комплексной системы испытаний, что требует формирования необходимой нормативно-правовой базы, организационных мер и проведения широкого круга НИОКР, согласованных с деятельностью Рабочей группы по автоматизированным/автономным и подключенным транспортным средствам Всемирного форума для согласования правил в области транспортных средств (WP.29) Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии (ЕЭК) ООН.

Список источников

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 марта 2020 г. N 724-р «Об утверждении Концепции обеспечения безопасности дорожного движения с участием беспилотных транспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования».
2. ГОСТ ISO 9001-2011. Межгосударственный стандарт. Системы менеджмента качества. Требования.
3. ГОСТ Р ИСО 26262-10-2014 Дорожные транспортные средства. Функциональная безопасность. Часть 10. Руководящие указания по ИСО 26262.
4. Предложение, касающееся будущей сертификации автоматизированных/ автономных систем вождения. ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2019/13. https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2019/wp29grva/ECE-TRANS-WP29-GRVA-2019-13r.pdf (дата обращения 30.10.2022).
5. Proposal for a second iteration of the New Assessment/Test Method for Automated Driving – Master Document. ECE/TRANS/WP.29/2022/57. https://unece.org/sites/default/files/2022-04/ECE-TRANS-WP.29-2022-57.docx
6. Guidelines and Recommendations concerning Safety Requirements for Automated Driving Systems. Informal document WP.29-187-10. 187th WP.29, 21–24 June 2022.

УДК 656.1/.5(075-8)
UDC 656.1/.5(075-8)

Транспортное планирование как инструмент транспортной политики: трансформация подходов

Transport planning as a tool of transport policy: transformation of approaches

* * *

Донченко В.В., к.т.н., научный руководитель ОАО «НИИАТ»

Донченко Вадим Валерианович, к.т.н., научный руководитель ОАО «НИИАТ». E-mail: donchenko@niiat.ru. Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Donchenko Vadim Valerianovich, Ph.D., Scientific Director of Open Joint-Stock Company «NIIAT». E-mail: donchenko@niiat.ru. Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24. 125480, Moscow, Russia

Аннотация

В статье рассмотрены основные этапы развития традиционного транспортного планирования, его отличие от других сфер инженерного планирования, формальные и неформальные правила, лежащие в основе соответствующих процедур. Описано изменение приоритетов транспортной политики и принципов планирования транспортных систем в развитых странах. Рассмотрены три подхода к рассмотрению, оценке и планированию транспортных систем. Приводится обоснование необходимости изменения парадигмы транспортного планирования с обеспечения мобильности на обеспечение доступности. Рассматриваются три этапа планирования для обеспечения доступности городской среды. Анализируются причины недостаточной эффективности решений, принимаемых в рамках традиционной городской транспортной политики, и возникающие в связи с этим проблемы.

Ключевые слова: транспортное планирование, транспортный спрос, мобильность, доступность, транспортная система, правила традиционного транспортного планирования, экстернальные затраты.

Abstract

The article discusses the main stages of the development of traditional transport planning, its difference from other areas of engineering planning, formal and informal rules underlying the relevant procedures. The article describes the change in priorities of transport policy and principles of planning transport systems in developed countries. Three approaches to the consideration, evaluation and planning of transport systems are considered. The rationale for the need to change the paradigm of transport planning from ensuring mobility to ensuring accessibility is given. Three stages of planning are considered to ensure the accessibility of the urban environment. The reasons for the insufficient effectiveness of decisions taken within the framework of the traditional urban transport policy and the problems arising in this regard are analyzed.

Keywords: transport planning, transport demand, mobility, accessibility, transport system, rules of traditional transport planning, external costs.

Введение. История вопроса.

Первыми транспортными планировщиками ещё в 40–50-х годах прошлого века явились проектировщики автомобильных дорог. Транспортное планирование, как самостоятельное направление инженерной деятельности, возникло в США в конце 50-х годов прошлого века на основе предшествующего опыта планирования и проектирования автомобильных дорог [1]. В 60-х – начале 70-х годов прошлого века, когда повсеместно со всей остротой начали возникать проблемы транспортных заторов на дорогах (в первую очередь – в городах), транспортное планирование начало широко использоваться во многих странах развитой автомобилизации. Именно в эти годы наблюдался расцвет работ по теории транспортных потоков

(Д. Дрю, Б. Гриншильдс, Х. Гринберг, Ф. Хейт, И. Пригожин, Р. Херман и др.), ставивших целью найти оптимальные условия для безопасного и эффективного использования пропускной способности дорог на основе использования соответствующих моделей, вытекавших из теорий транспортных потоков. В этом плане транспортное планирование развивалось позже других дисциплин, связанных с гражданским и инженерным строительством (сооружение сетей водоснабжения и канализации, электросетей, строительство сетей железных дорог), получивших развитие с конца 19-го века, но по определенной аналогии с ними. Именно из этих строительных дисциплин во многом была позаимствована прогрессивная идея инженеров-строителей – предоставление всем жителям всех необходимых для их жизни базовых услуг путем постепенного подключения всех домов к различным современным технологическим сетям. Задача транспортного инжиниринга, таким образом, состояла в том, чтобы спроектировать, эксплуатировать и поддерживать постоянно расширяющуюся улично-дорожную инфраструктуру, предоставляющую базовые транспортные услуги в масштабах всей страны каждому подключенному дому или бизнесу надежным и экономически эффективным способом [2]. Таким образом изначально инженеры-проектировщики дорог были сосредоточены на развитии улично-дорожных сетей и их функционировании для обеспечения бесперебойного и быстрого дорожного движения, а в качестве технологии будущего, как основной вид транспорта рассматривался автомобиль, обеспечивающий перевозки «от двери до двери». Основной задачей транспортного планирования при этом являлось решение проблемы транспортных заторов [3, 4].

Однако следует отметить, что если для большинства других гражданских инженерных сетей наличие подключения к инфраструктуре по сути означает техническую возможность получения пользователями соответствующих услуг, то наличие транспортной инфраструктуры является только необходимым, но не достаточным условием транспортного обеспечения пользователей. Необходимы еще транспортные средства, водители, перевозочные и информационно-коммуникационные технологии (рис.1).

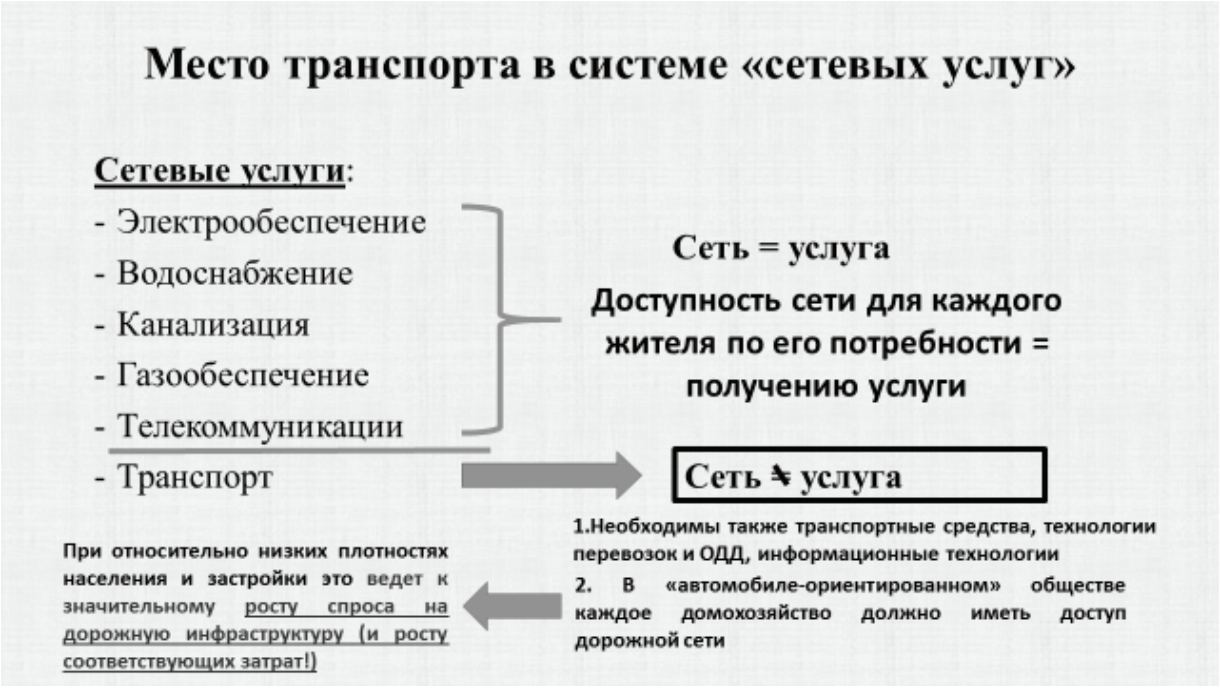


Рис. 1. Транспортное обслуживание как «сетевая услуга»

Общепринятым определением транспортного планирования, данным в работах [5,6], является следующее: «это область государственного вмешательства, направленная на обеспечение эффективного и результативного перемещения людей и товаров». За рубежом «транспортное планирование» рассматривалось и рассматривается как т.н. «установленная практика», т.е. «система формальных и неформальных правил/предписаний и ограничений, разработанных человеком, которые структурируют политические, экономические и социальные взаимодействия» [7]. Формальные (обязательные) правила/предписания закрепляются в соответствующих законах и нормативных правовых актах (примером использования таких правил в зарубежной практике могут являться требования о проведении обязательного аудита безопасности дорожного движения, обязательной оценки воздействия транспортных проектов на окружающую среду (в российской практике процедура ОВОС) или требование проведения анализа затрат и выгод, связанных с реализацией транспортного проекта (т.н. «cost-benefit analysis»)). Общая структура неформальных правил традиционного транспортного планирования представлена на рисунке 2.

Рис. 2. Неформальные правила традиционного транспортного планирования

Неформальные правила относятся к общей практике, используемой сообществом специалистов в области транспортного планирования (транспортными инженерами). Хотя такие правила не носят юридически обязательного характера, некоторые из них также могут выступать в качестве требований/предписаний (например, требование об использовании определенного вида транспортной модели). Как видно из рисунка 2 основные этапы практики традиционного транспортного планирования включают:

– прогнозирование будущего транспортного спроса. Стандартным инструментом здесь является хорошо известная четырехшаговая модель, позволяющая спрогнозировать будущие поездки по основным автомобильным маршрутам и маршрутам общественного транспорта в мегаполисах;

– выявление транспортных проблем. Транспортные проблемы возникают там и тогда, когда возникают препятствия для «эффективного перемещения людей и товаров/грузов», т.е. когда в транспортной системе возникают заторы или, иными словами, когда транспортная система на обеспечивает высокого уровня обслуживания;

– для каждой транспортной связи ожидаемый спрос на поездки сравнивается с пропускной способностью этой связи и определяются те ситуации, когда спрос на поездки превышает предложение транспортной инфраструктуры (пропускную способность ее отдельных связей). **Именно на этом этапе в традиционном транспортном планировании на первый план выходит акцент на обеспечение мобильности;**

– разработка решений по устранению выявленных проблем. При традиционном подходе эти решения в первую очередь включают предложения по увеличению пропускной способности дорог или добавлению новых связей в существующие дорожные сети, по совершенствованию организации дорожного движения. Эти решения могут предусматривать и совершенствование маршрутной сети разных видов общественного пассажирского транспорта, создание выделенной инфраструктуры для его движения. Принятые решения оцениваются с использованием четырехшаговой транспортной модели исходя из их вклада в снижение загрузки основных элементов улично-дорожной сети;

– оценка необходимых инвестиций для реализации выбранных мероприятий (решений) и, вследствие обычной ограниченности ресурсов, выделяемых на эти инвестиции, определение их приоритетности и очередности. В зарубежной практике в этих целях доминирующее применение получил метод анализа «затрат и выгод» («cost-benefit analysis» – CBA). Этот анализ генерирует данные об экономической эффективности транспортного проекта, которую можно определить, как максимизацию вклада проекта в ВВП (или ВРП). Исходя из существующего понимания перегруженности улично-дорожных сетей и возникновения транспортных заторов, как основной проблемы городов, основным эффектом, включаемым в анализ затрат и выгод, является экономия времени в пути, на которую при **традиционном** транспортном планировании относится до 80% общих выгод от транспортных проектов. Экономия времени в пути является показателем улучшения функционирования транспортной сети за счет инвестиций в инфраструктуру, организацию дорожного движения и улучшение работы общественного транспорта. В то же время, при таких оценках необходимо учитывать и другие составляющие внешних затрат, связанных с работой автотранспорта, которые могут быть даже более экономически значимыми, чем потери от заторов. Например, из приведенных в Таблице 1 данных (данные 2016 года по 28 странам-членам ЕС [8]) видно, что потери от заторов (потери, вследствие транспортных задержек) составляют только немногим более трети от суммарных издержек, связанных с эксплуатацией легковых автомобилей в странах Евросоюза.

Таблица 1

Общие экстернальные затраты, связанные с использованием легковых автомобилей в странах Евросоюза (источник: ЕС, 2019)

Категория внешних затрат	Общий ежегодный ущерб (млрд Евро/год)	Доля от суммарного ущерба (%)
ДТП	210,2	37,2
Потери, связанные с заторами	196,1	34,7
Воздействие на климат	55,6	9,8
Загрязнение атм. воздуха	33,4	5,9
Транспортный шум	26,2	4,6
Ущерб среде обитания	25,9	4,6
Выбросы «от скважины до бензобака»	18,1	3,2
Всего	565,5	100,0

Парадигма **традиционного транспортного планирования** (рисунок 3) очень понятна и достаточно просто реализуема.

Рис. 3. Парадигма традиционного транспортного планирования

Традиционное транспортное планирование характеризуется как четким (хотя и узким) пониманием рассматриваемой транспортной проблемы, так и четким показателем успеха транспортной политики (т.е. повышением эффективности работы транспортной сети, снижением транспортных задержек). За последние 60 лет этот подход был принят во многих странах и оправдал инвестиции в огромное количество новых дорог и другие мероприятия по совершенствованию «транспортного предложения» – провозной способности городских транспортных систем. В то же время, этот подход уже в течение 30 лет подвергается существенной критике по целому ряду причин, основной из которых является то, что **традиционное транспортное пла-**

нирование с момента его создания было сосредоточено на потенциально неверной цели – **увеличении мобильности.** В существующем контексте увеличение мобильности за счет инвестиций в улично-дорожную инфраструктуру стимулирует, в первую очередь, рост перевозок личным автотранспортом. Традиционные подходы к городскому транспортному планированию, ориентированные изначально на обеспечение условий для движения автотранспортных потоков и, позднее, на обеспечение транспортной мобильности за счет использования в том числе общественного транспорта, в настоящее время подвергаются критике, в первую очередь, в связи с тем, что обеспечение мобильности не может рассматриваться в качестве конечной цели работы транспорта с точки зрения пользователей (а не перевозчиков!). Еще в 70-х годах прошлого века зарубежные ученые [9, 10, 11] отмечали, что люди, как правило, не заинтересованы в поездках, как таковых (т.е. в мобильности), а заинтересованы в доступе к местам и объектам, где они могут удовлетворить свои различные потребности. **В то время, как улучшение мобильности может подразумевать и улучшение доступности этих мест и объектов, последнее не обязательно вытекает из первого.** В [2] приводится такой пример – если пользователи земель распределены по большой территории, высокий уровень их мобильности не обязательно определяет для них высокий уровень доступности интересующих их мест притяжения. И, наоборот, районы с относительно низкой мобильностью, такие как перегруженные городские центры, не обязательно характеризуются низким уровнем доступности (а скорее имеют высокую доступность!) именно из-за высокой плотности различных видов землепользования на небольшой территории. Основываясь на этих наблюдениях, целый ряд ведущих зарубежных ученых утверждал, что **традиционное транспортное планирование направляет внимание на «неправильные» проблемы**: оно стремится улучшить мобильность там, где доступность уже высока, игнорирует районы с низкой доступностью, но высокой мобильностью, и не признает потенциально пагубных последствий повышения мобильности для качества жизни населения и экологических проблем в долгосрочной перспективе. Доступность, как цель формирования городов, может быть улучшена не только за счет вмешательства в транспортную систему, но и за счет совершенствования землепользования и градостроительства, за счет изменений в способах предоставления услуг в таких сферах, как здравоохранение или образование, торговля и т.д. Т.е. решения в данном случае выходят далеко за пределы традиционной транспортной политики соотносясь более с комплексной задачей улучшения качества городской среды в целом.

Несмотря на то, что в последние годы использование методов управления мобильностью позволяет переключить существенные объемы перевозок с личного автотранспорта на городской пассажирский транспорт общего пользования и средства индивидуальной мобильности, стремление удовлетворить растущий транспортный спрос ведет к росту всех негативных последствий работы транспортных систем. Эти последствия имеют очень широкий спектр, нарушающий базовые принципы «устойчивого развития» – это рост потерь свободного времени населения и снижение эффективности перевозок, ухудшение качества атмосферного воздуха и соответствующий рост заболеваемости и смертности населения; усиление парникового эффекта и потребление невозобновляемых природных ресурсов; расползание городов и фрагментация городских территорий; шумовое воздействие, также оказывающее крайне негативное влияние на здоровье населения; рост гиподинамии населения, приводящей к росту заболеваемости и смертности. В то же время, рост мобильности в городах и агломерациях не является объективной необходимостью для развивающегося общества.

Изменение подходов к транспортному планированию

С ростом автомобилизации потенциал решений «автомобиле-ориентированной» транспортной политики резко снижается, как вследствие ограниченности городских территорий для расширения улично-дорожной инфраструктуры, так и вследствие того, что рост предложения пропускной способности улично-дорожной инфраструктуры и провозной способности городских транспортных систем порождает ответный рост транспортного спроса (т.н. «индуцированный транспортный спрос»[2] населения), в значительной степени ориентированный на использование автомобиля, и, в конечном итоге, опять ведет к росту спроса на транспортную мобильность и приводит к новой перегруженности улично-дорожных сетей. Такая мобильность может рассматриваться как «неустойчивая».

По мере роста автомобилизации и территории городов многие страны и крупные города осознали необходимость развития эффективных альтернатив использованию личного автомобиля в виде различных систем общественного пассажирского транспорта и использования средств немоторизованной мобильности и СИМ. Переключение части транспортного спроса на общественный пассажирский транспорт за счет увеличения его провозной способности и повышения качества его услуг позволяет существенно повысить суммарную провозную способность транспортных систем, сократить перегруженность улично-дорожных сетей и, за счет этого, суммарное время поездок «от двери до двери» и их расстояния. В этом контексте особую актуальность приобретают механизмы управления мобильностью (переключения транспортного спроса) – меры, стимулирующие использование ПТОП, немоторизованных передвижений, СИМ и де-стимулирующие поездки на личном автотранспорте. Такие меры должны обеспечивать т.н. «устойчивую мобильность», ориентированную на комплексное использование различных видов транспорта. Но **повышение мобильности**, даже за счет использования наиболее «устойчивых» решений, не может рассматриваться в качестве основной цели транспортной политики (**как очень часто имеет место в крупных российских городах!**). Целью транспортной политики может быть **удовлетворение спроса на мобильность** в тех случаях, когда **доступность объектов притяжения не может быть обеспечена** за счет увеличения их приближения к пользователю или за счет замещения мобильности виртуальными контактами и/или цифровыми сервисами. Для подавляющего большинства пользователей важно не передвижение, как таковое, а его результат – достижение цели поездки/перевозки. Поэтому дальнейший рост транспортного спроса в условиях нарастания глобальных проблем (климатические изменения, пандемии, продолжающееся загрязнение окружающей среды, сохраняющаяся дорожно-транспортная аварийность, неконтролируемое разрастание городов) заставляет искать новые комплексные решения (в том числе – нетранспортные!), связанные с

[2] Индуцированный транспортный спрос – это дополнительный пиковый транспортный спрос, возникающий из-за расширения и улучшения дорожной инфраструктуры. Он подразделяется на «переадресованные поездки» (смещение перемещений автомобилей по времени и/или по маршрутам следования) и на «индуцированные поездки» (увеличение среднегодового пробега автомобилей). Расширение дорожной сети сначала снижает заторы, но это приводит к появлению индуцированного трафика, который возрастает до тех пор, пока заторы вновь не увеличатся и не затормозят его. Поэтому предположение о том, что борьба с заторами приводит к экономии времени автомобилистов, неправомерно. Также несправедливым является утверждение о том, что увеличение мобильности автомобилистов приносит им дополнительную пользу, т.к. в случае индуцированного спроса автомобилисты в основном совершают «вынужденные» поездки, которые они, в принципе, хотели бы избежать. Из-за такого феномена как «индуцированный транспортный спрос», инвестиции в транспортную инфраструктуру могут привести к более высокому общему спросу на поездки. Увеличение пропускной способности существующих дорог или строительство новых представляют собой популярные способы преодоления заторов. Однако опыт показал, что такие меры не сокращают долгосрочный уровень образования заторов. Обычно, индуцированный транспортный спрос за несколько лет практически нивелирует эффект от расширения транспортной инфраструктуры. В большинстве случаев расширение дорожной сети приводит к снижению её общей эффективности, повышает «внешние» транспортные издержки и увеличивает автомобилезависимость населения. С другой стороны, развёртывание системы общественного пассажирского транспорта (ОПТ) постепенно набирает эффективность за счёт привлечения большего количества пользователей [12]

уменьшением расстояний до мест назначения, снижением затрат на поездки, улучшением доступа ко всем видам транспорта, снижением общего спроса на поездки за счет замещения мобильности использованием различных цифровых сервисов и технологий.

Учитывая изложенное, в последние годы приоритеты транспортной политики и принципы планирования транспортных систем в развитых странах претерпели существенное изменение, что было связано с ростом автомобилизации и трансформацией процессов урбанизации, с нарастанием транспортных проблем (в первую очередь – со снижением эффективности и ростом экологических проблем) и изменением осознания и понимания их причин. Динамика подобных изменений детально анализировалась рядом ведущих зарубежных экспертов [6, 13–15]. Впервые еще в 2003 году Тодд Литман (Todd Litman) (Канада) [16] рассмотрел различные подходы к оценке и планированию работы транспортных систем, исторически выделив три основных аспекта их рассмотрения – «обеспечение движения транспортных средств – обеспечение мобильности – обеспечение доступности». Различие этих подходов по Литману [16] показано в таблице 2.

Таблица 2

Три подхода к рассмотрению, оценке и планированию транспортных систем (Г. Литман)

	Дорожное движение	Мобильность	Доступность
Определение	– ДД – это движение АТС по УДС – Поездка – это передвижение АТС – Улучшение качества транспортной системы-увеличение пробега (авт-км) и скорости АТС	– Мобильность – это перемещение людей и грузов – Поездка – это поездки людей и перевозки грузов – Любое увеличение протяженности поездок или их скорости приносит пользу обществу (пасс.-км, тонно-км)	– Доступ является конечной целью большинства поездок – Доступ (доступность) – способность достигать желаемых работ, товаров, услуг, других людей – Доступность обеспечивается приближением объектов притяжения (землепользование), повышением мобильности и ее замещением
Рассматриваемые пользователи транспортной системы	Водители и пассажиры АТС	Водители и пассажиры АТС, но также и пассажиры ОПТ, пользователи кар-шеринга, велосипедисты	Люди и предприятия, которые хотят получить доступ к товарам, услугам, видам деятельности или пунктам назначения вне зависимости от вида передвижения
Рассматриваемые виды транспорта	Поездки автотранспортом	В первую очередь – поездки автотранспортом, но также рассматривается ОПТ, кар-шеринг и такси, велотранспорт, пешеходное движение. Поддерживает интегрированное рассмотрение транспортной системы	Рассматривает все варианты доступа, включая заменители мобильности. Поддерживает более короткие и более медленные поездки, если они обеспечивают адекватный доступ. Поддерживает управление мобильностью и землепользованием, если они повышают доступность

Окончание табл. 2

	Дорожное движение	Мобильность	Доступность
Землепользование	Оценка землепользования с т.з. близости к автомагистралям и парковкам	Близость к автомагистралям и наличие парковок остаются важны, но также важным становится доступ к сети ОПТ и велодвижению в районах с высокой плотностью населения	С т.з. землепользования доступность также важна, как мобильность при оценке качества транспортировки. Различные модели землепользования благоприятствуют различным уровням доступности. Распределение пунктов притяжения, смешанное использование, подключение к транспортной сети определяют эффективность работы транспортной системы
Транспортные проблемы и пути их решения	Увеличение затрат времени, барьеров в использовании автомобиля, рисков в ДД. Решения – увеличение пропускной способности дорог и емкости парковок, увеличение скоростей движения, увеличение владения автомобилем и доступности вождения	Ограничения на физическое передвижение людей. Решения- все то, что увеличивает моторизованную мобильность, вкл. личные автомобили, ОПТ, такси (пропускная способность транспортной системы, скорости сообщения, мультимодальные связи). Учет велосипедного и пешеходного движения –в очень небольшой мере.	Планирование, основанное на доступности, расширяет круг рассматриваемых проблем и потенциальных решений. Рассматриваемые проблемы включают любые затраты, барьеры или риски, которые мешают людям достичь желаемых возможностей. Решения – улучшение дорожного движения, повышение мобильности, замена мобильности, более доступное землепользование
Измерение	Численность автомобилей и водителей, пробег автомобилей, интенсивности и средние скорости движения, уровни обслуживания, задержки и др.	Чел.-км, тонны-км, скорости поездки, средние скорости автомобилей и ОПТ, уровни обслуживания для ОПТ и вело.	Время, стоимость, дискомфорт и риск, необходимые для достижения мест притяжения

Основой идеей новой парадигмы транспортного планирования должно стать **сосредоточение усилий на обеспечении доступности (мест притяжения) в большей степени, чем на обеспечении мобильности.** Такой подход имеет ряд важных преимуществ перед традиционным (основанным только на планировании мобильности и управлении ею). **Во-первых**, как еще в 1994 году отмечалось в [17], доступность, как цель, «позволяет находить компромиссы между политикой в области землепользования и политикой в области транспорта и фокусирует внимание на уровне обслуживания городского региона в целом, а не только транспортной системы». **Во-вторых**, «доступность, как цель планирования, обеспечивает четкое направление для разработчиков городской политики. Повышение доступности является “решающим шагом на пути к созданию пригодных для жизни сообществ”. Принимая

доступность в качестве одной из интегральных целей городской политики, мы “вместо того, чтобы бороться с бесконечным конфликтом между поддержанием мобильности и контролем негативных последствий работы транспорта, можем перейти к конструктивному обсуждению альтернатив, которые повышают доступность, защищая окружающую среду и улучшая качество жизни в наших сообществах» [17].

При переходе в транспортной политике от планирования мобильности к планированию доступности арсенал мер и решений значительно расширяется, включая в себя инструменты управления землепользованием, управления спросом на транспорт и инвестициями в магистральный общественный транспорт (например, легкорельсовый транспорт) и немоторизованный транспорт. Там, где традиционное транспортное планирование было направлено на «повышение мобильности», планирование доступности «заключается в создании мест, которые уменьшают необходимость в поездках и при этом помогают экономить ресурсы, защищать окружающую среду и способствуют социальной справедливости» [2]. Аналогично этому, Т. Литман [18, 19], сравнивая традиционный подход с подходом, основанным на планировании доступности, также приходит к выводу: «Доступность – это самая широкая перспектива, и поэтому она предлагает наиболее потенциальные решения транспортных проблем, включая более доступное развитие землепользования и использование «заменителей мобильности», таких, как улучшение телекоммуникаций и услуг доставки». С точки зрения Литмана планирование доступности, таким образом, также является наиболее значимым, поскольку оно «расширяет спектр возможных решений транспортных проблем, которые могут привести к лучшим решениям». Но он также утверждает, что эти «лучшие решения» не только решают транспортные проблемы, но также, вероятно, будут иметь «сопутствующие выгоды», такие как экономия затрат на инфраструктуру (снижение требований к дорогам и парковкам), сокращение выбросов загрязняющих веществ и улучшение физической формы людей и их здоровья, «все это следует учитывать при проведении анализа транспортных систем» [18]. Как Хэнди и Серверо, Литман, таким образом предполагает, что планирование доступности должно быть направлено на решение широкого круга проблем современных городов.

При разработке **единой стратегии в области землепользования и транспорта** крайне важно четкое понимание того, на что направлена данная стратегия. Общей целью здесь является определение желаемых улучшений, которые город стремиться реализовать в рамках своей транспортно-градостроительной системы.

Таким образом, хотя ряд экспертов-транспортников утверждает, что транспортное планирование при подобном подходе определенным образом эволюционирует в форму **комплексного городского планирования**, охватывающего множество целей и одновременно основанного на довольно узком показателе «доступности», переход к планированию доступности несомненно является важным и ранее неиспользуемым резервом регулирования транспортного спроса в городах и городских агломерациях. **Доступность является интегрирующим показателем, который характеризует необходимость поездок.** А поездки (а именно – связанный с ними пробег автотранспортных средств!), как отмечено выше, являются источником многочисленных экстерналий. В связи с этим обеспечение доступности городской среды может рассматриваться в качестве одного из ключевых направлений обеспечения устойчивого развития транспортных систем крупнейших и крупных городов. При этом, как отмечено выше, такая концепция предполагает существенное расширение сферы транспортного планирования и роли специалистов в об-

ласти транспортного планирования. Выделяются три этапа планирования для обеспечения доступности городской среды:

– планирование городской среды (градостроительное планирование) для обеспечения максимальной доступности различных мест притяжения населения (мест приложения труда, мест получения услуг и т.д.), доступа к другим людям, что обеспечивает общее **снижение потребностей в поездках** на автомобиле;

– планирование городской транспортной инфраструктуры для обеспечения перевозки максимальных потоков пассажиров –TOD – «Transit Oriented Development», что в максимальной степени обеспечивает движения людей, а не автомобилей. При этом приоритет должен отдаваться, в первую очередь, максимально экологичным видам городского общественного пассажирского транспорта (метро, трамвай, троллейбус, электробус);

– планирование городской дорожной инфраструктуры для обеспечения наиболее прямых транспортных связей и пропуска наибольшего количества автомобилей с более высокими скоростями. При этом площадь территории, достигаемой пользователями автомобилей, которая пропорциональна квадрату скорости движения, будет увеличиваться и, соответственно, будет увеличиваться число возможных объектов притяжения каждой категории пользователей за время, отводимое на поездки.

Конечно «доступность» не может являться единственным показателем эффективности и должна дополняться другими сопутствующими показателями, характеризующими эффективность городского и транспортного планирования и соответствующих городских политик. Как отмечено в [2], «принятие мер по обеспечению доступности является лишь необходимым, но не достаточным условием для изменения результатов транспортного планирования».

Помимо этого, многими исследователями отмечается, что в повышении доступности важную роль играют фискальные/финансовые инструменты, что часто не учитывается политиками, экспертами и практиками и затрудняет разработку действительно междисциплинарного подхода к городскому и транспортному планированию.

Изменение парадигмы транспортной политики и транспортного планирования с «обеспечения мобильности» на «обеспечение доступности» может позволить снизить удельный транспортный спрос (в пасс-км на чел. в год) в среднем на 28% к 2050 году по сравнению с ожидаемыми результатами традиционной городской транспортной политики (ITF, 2021).

Заключение

Городской транспорт является одним из наиболее важных направлений развития городской инфраструктуры. По сравнению с другими направлениями развития инфраструктуры, оценка рационального уровня инвестиций в городской транспорт сопряжена со сложностями. В то время, как относительно легко можно интерпретировать показатели доступности для населения таких сетевых услуг, как электрообеспечение, водоснабжение, канализация или телекоммуникации, определить уровень транспортной доступности достаточно сложно. Например, транспортным планировщикам и другим практикам может быть трудно определить спрос на транспорт при различных типах поездок, для разных типов домохозяйств, в разное время суток, на разных видах транспорта. Более того, жители городов могут иметь разные предпочтения и сталкиваться с целым рядом компромиссов при выборе места жительства, особенно когда речь заходит о расстоянии до рабочих мест и других услуг.

Учитывая это, специалисты по транспортному планированию, как правило, сосредотачиваются на более простых показателях, касающихся уровня обслуживания населения существующей транспортной инфраструктурой, таких, как скорость движения/сообщения и загруженность улично-дорожных сетей. В то время, как эти показатели представляют практичные и надежные измерители «мобильности» (а именно – движения потоков транспортных средств и людей), они в основном отражают качество работы транспортной инфраструктуры и не являются надежными показателям уровня доступности для данного домохозяйства (или района, его жителей) ряда важнейших мест притяжения, включая рабочие места и другие услуги.

Уровень обслуживания также не говорит о том, что движет транспортным спросом. К сожалению, меры по обеспечению роста мобильности только усугубляют проблемы, связанные с экономическим неравенством, финансовой и экологической устойчивостью городов. Повышению скорости и борьбе с заторами, как правило, способствует строительство дорог, которое приносит пользу, в первую очередь, лицам, владеющим автотранспортными средствами. Автомобильные дороги и улично-дорожная сеть представляют из себя дорогостоящие в обслуживании объекты, их эксплуатация в долгосрочной перспективе увеличивает расходы бюджетов, а развитие стимулирует дальнейшее увеличение использования автомобилей и потребление автотранспортом земли. Это приводит к увеличению выбросов загрязняющих веществ и климатических газов, потере неосвоенных земель и увеличению времени в пути за счет возрастания протяженности поездок.

Ошибки городской транспортной политики в условиях массовой автомобилизации приводят не к решению, а к резкому обострению транспортных проблем. Анализ ситуации, сложившейся в большинстве городов развитых и развивающихся стран (во многом, включая и Российскую Федерацию), позволяет проследить ряд причин недостаточной эффективности решений, принимаемых в рамках **традиционной городской транспортной политики**, и возникающих в связи с этим проблем [3]:

1. В большинстве городов городской транспорт не рассматривается как **единое целое** ни с функциональной, ни с территориальных точек зрения. Разные виды городского пассажирского транспорта слабо взаимоувязаны как между собой, так и с вело- и пешеходным движением, потенциал которых так и не раскрыт и не используется.

2. **Территориальное планирование** зачастую никак не связано с **транспортным планированием**: оценка того, как новая застройка и изменение характера землепользования влияют на дорожное движение, проводится крайне редко.

3. **Финансовые ресурсы**, выделяемые в городах на нужды городского транспорта, зачастую недостаточны по объему, носят непредсказуемый характер и не проходят процесс стратегического планирования. В частности, инвестиции в **системы скоростного пассажирского транспорта** (метро, LRT и трамвай, BRT, городские поезда) и интеграция различных видов городского транспорта (в части планирования маршрутов, информирования пассажиров в реальном режиме времени, внедрения единого билета, единой системы сбора платы за проезд и составления скоординированных расписаний движения) требуют значительного увеличения. В ряде городов системы метрополитена имеют очень небольшую протяженность и, зачастую, слабо интегрированы с другими видами общественного транспорта. Отсутствие достаточного финансирования в целом ряде случаев приводит к демонтажу, переносам и закрытию трамвайных путей и линий, закрытию и банкротству предприятий городского электрического транспорта.

4. На национальном уровне отсутствуют достаточные законодательные **требования или рекомендации** в области развития городского транспорта. У городских властей отсутствует обязательства разрабатывать стратегические планы развития устойчивых городских транспортных систем или планы устойчивой городской мобильности и увязывать их с городским бюджетом.

5. Недостаточно используются механизмы **управления транспортным спросом**, стимулирующие его переключение с личного автомобильного транспорта на альтернативные средства обеспечения мобильности (развитие общественного транспорта, парковочная политика и устройство перехватывающих парковок, развитие каршеринга и карпулинга, развитие немоторизованных видов передвижения, а также применение различных мер транспортной политики в целях ограничения поездок на личном автотранспорте в перегруженных частях городов).

6. **Организация дорожного движения** во многих городах рассматривается только как система технических мероприятий, направленная на повышение безопасности дорожного движения и пропускной способности УДС без ее должной увязки с планированием городских транспортных систем в целом (недостаточное применение вследствие этого инженерных мер, направленных на повышение безопасности пешеходного и велосипедного движения, предоставление права приоритетного проезда общественному транспорту, введение зон с ограничением движения отдельных категорий АТС, создания выделенной инфраструктуры для общественного транспорта, велосипедного движения и движения СИМ, парковочной политики и т.д.).

7. Недостаточно широко в городах внедряются **интеллектуальные транспортные системы** (ИТС) в сфере организации, мониторинга, контроля и регулирования дорожного движения и работы ПТОП.

8. Ограничены инвестиции в **инновационные технологии**, которые могут улучшить управление транспортными потоками и сделать поездки более комфортными и безопасными для пассажиров.

Политика в сфере развития и обеспечения функционирования городского транспорта имеет в качестве основы три базовых элемента: законодательное и нормативное правовое обеспечение транспортной деятельности и развития инфраструктуры, транспортное планирование и организационно-техническую политику на транспорте. При этом эффективное **планирования городских транспортных систем** во многом определяет успешность всей городской транспортной политики в рамках устанавливаемых ею целей и задач.

Список источников

1. Bates,J., «History of demand modelling» in Handbook of transport modelling, D.A. Hensher and K. J. Button, Oxford, Pergamon: 11–34, 2000
2. Martens, K., «A People-Centred Approach to Accessibility. Discussion Paper.», ITF Roundtable 182, No 2020 /24, OECD Publishing, Paris, 2020
3. Black, W.R. (2003), Transportation: a geographical analysis, New York, The Guilford Press.
4. Levine, J. (2013), «Urban Transportation and Social Equity: Transportation-Planning Paradigms That Impede Policy Reform», in Policy, Planning, and People: Promoting Justice in Urban Development, N. Carmon and S.S. Fainstein, University of Pennsylvania Press, pp. 141–160.
5. Shiftan, Y., K.J. Button and P. Nijkamp (2007), Transportation planning, Edward Elgar

6. Cervero, R. (1997), «Paradigm shift: from automobility to accessibility planning,» Urban Futures (22), 9– 20.
7. North, D.C. (1990), Institutions, institutional change and economic performance, Cambridge University Press, p. 3.
8. Decarbonisation and the Pricing of Road Transport: Summary and Conclusions. ITF Roundtable, 2022
9. Wachs, M. and T.G. Kumagai (1973), «Physical accessibility as a social indicator», Socio-Economic Planning Science 6: 357–379.
10. Black, J. and M. Conroy (1977), «Accessibility measures and the social evaluation of urban structure», Environment and Planning A 9: 1013–1031.
11. Morris, J.M., P.L. Dumble and M.R. Wigan (1979), «Accessibility indicators for transport planning», Transportation Research Part A: General 13(2): 91–109.
12. Загидуллин Р.Р., Формирование устойчивой транспортной системы на основе функциональной модели «Среда-участник-транспорт-инфраструктура», International Journal of Advanced studies, №3 2021
13. Banister, D. (2008), «The sustainable mobility paradigm», Transport Policy 15(2): 73–80.
14. Bertolini, L., F. le Clercq and L. Kapoen (2005), «Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward.» Transport Policy 12(3): 207–220
15. Vigar, G. (1999), «Transport for people: accessibility, mobility and equity in transport planning», in Social Town Planning, C. H. Greed, Routledge, pp. 90
16. Litman, T., «Measuring transportation: traffic, mobility and accessibility», Corpus ID: 108424021, Business, Ite Journal-Institute of Transportation Engineers, Published 1 October 2003
17. Handy, S. (1994), «Highway blues: Nothing a little accessibility can't cure», Access Magazine 1(5): 3–7.
18. Litman, T. (2019), «Evaluating Accessibility for Transportation Planning: Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities», Victoria Transport Policy Institute.
19. Litman, T. (2015), «Evaluating Accessibility for Transportation Planning: Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities», Victoria Transport Policy Institute
20. Venter, C., Developing a Common Narrative on Urban Accessibility: A Transportation Perspective, Moving to access, Brookings November 2016
21. «A Handbook on Sustainable Urban Mobility and Spatial Planning. Promoting Active Mobility», UN ECE, Geneva, 2020.

УДК 351.811.122.1:656.14
UDC 351.811.122.1:656.14

Проблемы повышения безопасности использования средств индивидуальной мобильности в городской среде

Problems of improving the safety of using personal mobility devices in an urban environment

* * *

Съедин О.Н., канд. техн. наук,
Юстратов Д.В.

Съедин Олег Николаевич, канд. техн. наук, заведующий НИО «Проблемы подготовки водителей автотранспортных средств» ОАО «НИИАТ», тел. +7 (495) 496 6004, E-mail: sedin@niiat.ru
Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Sedin Oleg Nickolaevich, Ph.D., Head of Research Department «Problems of training drivers of motor vehicles» of Open Joint-Stock Company «NIIAT®», Phone +7 (495) 496 6004, E-mail: sedin@niiat.ru
Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia

Юстратов Дмитрий Викторович, младший научный сотрудник НИО «Проблемы подготовки водителей автотранспортных средств» ОАО «НИИАТ», тел. +7(916)734 4677, E-mail: j.dmitry@niiat.ru, Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Yustratov Dmitry Viktorovich, junior researcher of Research Department «Problems of training drivers of motor vehicles» of Open Joint-Stock Company «NIIAT®», Phone +7 (916) 734 4677, E-mail: j.dmitry@niiat.ru,
Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia

Аннотация

В статье рассматриваются факторы, влияющие на аварийность с участием средств индивидуальной мобильности. Проведен анализ данных о типовых причинах аварий и характере травм пользователей СИМ на основе исследований в странах с высоким уровнем мобильности и развитыми транспортными системами (Германии, США, Швеции, Южной Кореи). Сформулированы основные причины происходящих инцидентов со средствами микромобильности.

Ключевые слова: средства индивидуальной мобильности (СИМ), выгоды микромобильности, средства микромобильности, электросамокат аварийность, нормативная база.

Abstract

The article discusses the factors influencing the accident rate involving Personal Mobility Devices (PMDs). An analysis of data on typical causes of accidents and the nature of PMDs' user injuries was carried out based on studies in countries with a high level of mobility and developed transport systems (Germany, USA, Sweden, South Korea). The main causes of incidents with micromobility vehicles are formulated.

Keywords: Personal Mobility Devices, benefits of micromobility, micromobility vehicles, electric scooter, road accidents, legal framework.

В последние годы все более возрастает роль средств индивидуальной мобильности (далее – СИМ), обслуживающих нишу экономичных поездок на небольшие расстояния в перечне средств передвижения для полноценной реализации концепции «Мобильность как услуга» (далее – MaaS). Использование СИМ изменяет структуру городской мобильности и перераспределяет пассажиропоток в пользу нового вида транспорта, ощутимо снимая нагрузку с частного легкового транспорта и пассажирского транспорта общего пользования (ПТОП). В городах ведущим трендом становится увеличение популярности прокатных средств индивидуальной мобильности (в частности электросамокатов, предос-

тавляемых сервисами кикшеринга), причем не только среди молодежи, но и среди групп населения зрелого возраста.

Наглядным примером развития использования совместно используемых средств микромобильности является ситуация в г. Москве, где согласно данным предоставленным администрацией мэра г. Москвы, парк прокатных велосипедов и самокатов достиг рекордного размера – 47,2 тысячи единиц. За 2022 год число ежедневных поездок выросло в два раза – до 120 тысяч поездок в день. При этом, за тот же период, общая протяженность велодорожек увеличилась на 15%, достигнув 473 километра. Велосипеды и самокаты стали не только развлечением, но и популярным транспортным средством для поездок на короткие расстояния – в 2022 году их брали напрокат, чтобы доехать до офиса, места учебы, парка или торгового центра, в 80% случаев [1]. Продолжилась также экспансия кикшеринга в регионах: в 2022 году сервисы кикшеринга работали уже в 163 городах и локациях России [2].

Вместе с тем, нельзя не отметить что СИМ также представляют определенную опасность для пешеходов и самих пользователей данных видов транспорта, вызванных рядом нижеперечисленных факторов.

1. Пробелы в законодательстве: во многих странах, включая Российскую Федерацию, законодательство по использованию средств индивидуальной мобильности либо только формируется, либо отсутствует. Это может создавать проблемы для безопасности пользователей СИМ и пешеходов.

2. Нерегулируемая скорость передвижения: некоторые средства индивидуальной мобильности могут двигаться на довольно высокой скорости, что может представлять опасность для пешеходов на тротуарах и велосипедистов на велосипедных дорожках.

3. Неспособность безопасно управлять данными видами транспорта: некоторые пользователи могут не иметь достаточного опыта и навыков управления средствами индивидуальной мобильности. Это также может привести к несчастным случаям.

4. Отсутствие регулирования использования алкоголя и запрещенных веществ: использование средств индивидуальной мобильности в состоянии алкогольного или наркотического опьянения создает дополнительные риски для безопасности.

5. Риск для окружающей среды: несмотря на то, что средства индивидуальной мобильности часто используются при поездках на короткие расстояния, они могут отрицательно влиять на окружающую среду, загрязняя ее при неправильной эксплуатации, хранении и утилизации, а также при использовании невозобновляемых источников энергии.

Решение указанных проблем во многом затруднено отсутствием надежных данных и статистических наборов об аварийности с участием СИМ. Существует потребность углубленного исследования причин и обстоятельств, приводящих к ДТП и различных инцидентов с участием СИМ, для чего необходимы серьезные усилия по сбору дополнительных данных как полицией, так и медицинскими учреждениями. Целесообразно предложить некий унифицированный набор сведений, который будет сообщаться для статистики медицинскими учреждениями, который может включать в себя классифицированные (в т.ч. по тяжести) травмы пешеходов и (или) пользователей СИМ, их возрасте, тестировании на алкоголь и наркотики, участии транспортных средств, сведения о госпитализации в отделения экстренной помощи и т.п. Желательно аккумулировать информацию о виде использования СИМ – совместно используемого или частного, и, если применимо, о компании, предоставляющей коммерческие услуги связанные с средствами микромобильности. Данные о поезд-

ках необходимы для оценки и мониторинга уровня риска, связанного с использованием конкретной услуги или определенного типа СИМ. Серьезность и типологию аварий с участием СИМ целесообразно сравнивать также с тяжестью и частотой аварий других видов транспортных средств, например, велосипедов.

Для подкрепления вышесказанных тезисов, был проведён анализ сведений о типовых причинах аварий и характере травм пользователей СИМ в некоторых странах с развитыми системами предоставления услуг совместного использования средств микромобильности[3].

Исследователи из Германии изучали ситуацию с пострадавшими в Гамбурге в результате аварий с электросамокатами. Сервисы совместного использования электросамокатов были запущены в Гамбурге в июне 2019 г. Цель исследования состояла в том, чтобы определить типичные механизмы несчастных случаев и характер травм после аварий на электросамокатах в Германии и сравнить их с велосипедными авариями [3].

Методы: в ретроспективном исследовании были зарегистрированы и проанализированы несчастные случаи с электросамокатами и велосипедами, произошедшие с июня 2019 по июнь 2020 г., с точки зрения демографии, механизмов несчастных случаев, диагностики, характера травм, неотложной медицинской помощи, проведённых операций и госпитализаций в стационарах.

Результаты: 89 человек пострадали в авариях на электросамокатах (средний возраст 33,9 года, стандартное отклонение [SD] 14 лет); 435 человек, которые пострадали в авариях на велосипедах (средний возраст 42,5 года, SD 17 лет), служили группой сравнения.

93% пациентов были пользователями электросамокатов; 7% столкнулись с электросамокатом, будучи пешеходами; В большинстве аварий с электросамокатами причиной травм было падение с устройства, без дополнительных подробностей (79%); Столкновения с другими участниками дорожного движения значительно реже встречались у водителей электросамокатов (2%), чем у велосипедистов (18%); Аварии на электросамокатах чаще происходили ночью (37% против 14%); 28% лиц, которые пострадали в них, находились в состоянии алкогольного опьянения (у велосипедистов: 6%).

В 6% случаев пострадавшими были получены рваные раны в области лодыжки во время первоначального отталкивания самоката, 54% пострадавших пользователей электросамокатов получили травму головы или лица; у 14% была тяжелая травма головы и у 16% была тяжелая травма лица. Переломы верхних конечностей встречались чаще, чем переломы нижних конечностей (18% против 6%). Обнаружен также повышенный риск повреждения заднего сухожилия большеберцовой кости от острых деталей электросамоката.

Вместе с тем, при первоначальной оценке состояния пострадавших в отделении неотложной помощи, травмированные велосипедисты чаще классифицировались как нуждающиеся в немедленной медицинской помощи, чем травмированные пользователи электросамокатов (7% против 1%).

Выводы: голова, лицо и верхние конечности являются наиболее часто поражаемыми частями тела при авариях на электросамокатах. Важна траектория падения с самоката – из-за того, что она короткая, люди получают травмы костей лица и головы. По сравнению с велосипедными авариями, аварии на электросамокатах чаще происходят по выходным

[3] На наш взгляд термин «микромобильность» является более общим и представляется более оправданным, чем термин «средство индивидуальной мобильности», который подчёркивает индивидуальное использование устройства, что далеко не всегда является верным

дням и в сочетании с алкоголем. С медицинской точки зрения настоятельно рекомендуется воздерживаться от употребления алкоголя и носить шлем при использовании электросамоката, для чего следует срочно рассмотреть законодательство об обязательном использовании шлемов и обеспечить соблюдение действующих ограничений на содержание алкоголя в крови.

Исследователи из Южной Кореи изучали характеристики травм, связанных с электрическими устройствами индивидуальной мобильности, путем проведения общенационального перекрестного исследования [4].

В последние годы спрос на электрические СИМ в Южной Корее быстро вырос, но рост их использования сопровождался увеличением числа травм пользователей, с 3,1 травм на 100 000 населения в 2014 г. до 100,3 травм на 100 000 населения в 2018 г.

В соответствии с «Законом о дорожном движении Южной Кореи» Э-СИМ классифицируются как «моторизованные велосипеды», и их эксплуатация вне дорог общего пользования запрещена. Кроме того, для их использования требуются водительские права и защитный шлем. Однако, многие владельцы СИМ используют их вне проезжей части, чтобы избежать столкновений с автомобилями, и редко надевают шлемы во время езды, такое поведение может привести к серьезным травмам.

Данное перекрестное исследование было проведено с использованием сведений EDIIS, общенациональной базы данных о травмах, в которой хранятся данные о пациентах, обратившихся в отделения неотложной помощи (ER) репрезентативных медицинских учреждений в Корее. Среди всех травм, зарегистрированных в базе данных EDIIS в период с января 2014 г. по декабрь 2018 г., это исследование были включены только пациенты, которые получили травмы во время пользования СИМ. Чтобы выявить травмы, связанные с СИМ, проведен поиск в базе данных, по ключевым словам, таким как «электрический скутер», «электрический самокат», «электрический скейтборд», «ховерборд», «электрический одноколесный велосипед», «сигвей», «Lime scooter» и «Ninebot». Из базы исследования исключались данные, если 1) травма была вызвана СИМ, используемым в качестве вспомогательного средства для человека с ограниченными возможностями, например, электрической инвалидной коляской, или 2) авария не была связана с использованием СИМ.

Механизмы травм были классифицированы как «падение», «столкновение с автомобилем», «столкновение с человеком», «столкновение с другим СИМ или иные». Возможными местами травм были: помещение, объект общественного пользования, свободный от автомобилей, улица (проезжая часть для автомобилей), тротуар (дорожка, предназначенная только для пешеходов), велосипедная дорожка (дорожка, предназначенная только для велосипедистов), проезжая часть/автостоянка и дорога без тротуаров. Места анатомических повреждений были классифицированы как голова и лицо, шея, туловище (включая грудную клетку, живот, спину, таз). Для оценки тяжести травм с использованием кодов МКБ-10 была рассчитана шкала тяжести травм с поправкой на коэффициент избыточной смертности (EMR-ISS). Классификация EMR-ISS, использованная в этом исследовании, различалась как легкая (баллы 1–8), средняя (баллы 9–24), тяжелая (баллы 25–74) или критическая (баллы ≥75 или смерть).

Из 1 391 980 пациентов, получивших травмы в период с 2014 по 2018 гг., 1472 пациента (0,11%) имели медицинские записи, которые включали в свои описания ключевые слова, связанные с СИМ. После исключения неприемлемых случаев в окончательном анализе были использованы 684 случая (0,05% от общего количества травмированных). Среди них 505 слу-

чаев (73,8%) были связаны с электросамокатами и 179 случаев (26,2%) – с электрическими ховербордами.

Средний возраст пострадавшего составлял 28 лет (с разбросом 19–38 лет), преобладали мужчины (68,0%). Пациенты, получившие травмы при управлении электрическими ховербордами, как правило, были моложе тех, кто получил травмы при управлении электросамокатами. Использование защитного шлема было низким в обеих группах: 3,4% для группы с электросамокатами и 2,2% для группы с ховербордами, а в первой было также выявлено больше пострадавших, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, чем в группе с ховербордом. Падение было наиболее распространенной причиной травм: 69,9% в группе электросамокатов и 83,8% в группе ховербордов. Столкновения с транспортными средствами или стационарными объектами были более частыми в группе с электросамокатами, чем в группе с ховербордами. В группе электросамокатов была более высокая доля умеренных или тяжелых травм, здесь также был более высокий уровень госпитализации в отделение интенсивной терапии (ОИТ), чем в группе с ховербордами. В группе электросамокатов был зафиксирован один летальный случай.

Во всех возрастных группах травмы, связанные с электросамокатами, были более распространены, чем травмы, связанные с ховербордами. Уровень обращения за неотложной медицинской помощью был самым высоким среди лиц старше 55 лет. Дети в возрасте до 14 лет получили наибольшее количество травм на объектах общественного пользования, в то время как для других возрастных групп большинство травм произошло на улице или тротуаре.

Частота тяжелых и черепно-мозговых травм и госпитализаций в ОИТ была выше среди лиц в возрасте 55 лет и старше. Случаев черепно-мозговой травмы или поступления в реанимацию, когда пользователь был в шлеме, не было. Вероятность тяжелой травмы (т. е. с EMR-ISS ≥25) была выше у мужчин и у пациентов, употреблявших алкоголь перед поездкой. Пациенты, получившие травмы на дорогах или улицах с большей вероятностью попадали в ОИТ, чем пациенты, получившие травмы в другом месте.

Выводы исследователей однозначны: для предотвращения несчастных случаев и минимизации травм пользователей Э-СИМ необходимо совершенствовать регулятивные положения и создавать инфраструктуру.

В частности, одной из наиболее эффективных мер могло бы стать действительно повсеместное использование защитного шлема, хотя это и предусмотрено правилами. Травмы в состоянии алкогольного опьянения составили примерно 10% всех случаев, а интоксикация была значимо связана с тяжелыми травмами. В настоящее время использование СИМ в состоянии алкогольного опьянения является в Корее незаконным, и необходимо принять более серьезные меры для обеспечения соблюдения этого требования. Закон требует, чтобы СИМ эксплуатировались только на дорогах, и, учитывая, что движение на тротуарах также может привести к несчастным случаям с участием пешеходов, законы, касающиеся эксплуатации СИМ, должны быть пересмотрены. Следует рассмотреть возможность создания новой инфраструктуры для СИМ в дополнение к дорожной сети.

Исследователи из США изучали ситуацию с пострадавшими в результате аварий с электросамокатами в Вашингтоне, округ Колумбия [5]. Отмечен рост популярности электросамокатов, который совпал с продвижением и популяризацией езды на велосипеде во многих городах. Необходимо больше знать о сравнении этих видов транспорта, чтобы определить, должна ли езда на велосипеде служить подходящим ориентиром для принятия регулятивных решений и мер безопасности в отношении электросамокатов.

Методы: изучены характеристики взрослых пользователей электросамокатов, обращающихся за помощью в отделение неотложной помощи (ED) Вашингтона, округ Колумбия, по поводу травм, связанных с ездой на электросамокатах в 2019 г. (количество n = 99) и велосипедах в 2015–2017 гг. (n = 337).

Результаты: Поездки на электросамокатах до получения травмы, в среднем, составляли примерно одну четвертую от расстояния поездок на велосипеде (в среднем, 1.05 миль против 3.90). Около трети (37%) пользователей электросамокатов использовали самокат впервые, в то время как большинство (80,6%) велосипедистов сообщили, что большую часть дней недели в течение сезона они постоянно ездили на велосипеде.

Поездки пользователей СИМ чаще совершались с связи с общественными целями (37,9% против 10,1%), в то время как большинство велосипедистов (55,1%) ездили на работу. Инциденты с электросамокатами реже происходили на дорогах (23,5% против 50,9%) и чаще всего происходили на тротуарах (56,9%). Пользователи электросамокатов чаще всего получали травмы из-за опасных элементов поверхности (24,3%), отчасти инфраструктуры, такой как бордюры (16,5%), или в результате падений по разным причинам (26,2%). Инциденты с электросамокатами реже, чем велосипедные, связаны с движущимися транспортными средствами (13,1% против 37,7%).

Ме́ньшая доля травмированных пользователей электросамокатов была в возрасте 30–49 лет (32,3% против 48,4%), а бо́льшая доля составляла 50 лет и старше (34,3% против 22,6%), причем преобладали женщины (45,5% у пользователей СИМ против 29,1% у велосипедистов).

Травмы дистальных отделов нижних конечностей чаще встречались у пользователей электросамокатов (13,1% против 3,0%), а реже встречались травмы проксимальных отделов верхних конечностей (9,1% против 20,5%) или грудной клетки, живота и позвоночника (3,0% против 14,0%). Частота получения травм головы была одинаковой, но пользователи электросамокатов чаще получали сотрясение мозга с потерей сознания (4,0% против 0,6%) и **гораздо реже, в десятки раз, носили шлемы** (2,0% против 66,4%).

Разбор конкретных случаев ДТП с участием СИМ показывает, что весьма распространенным нарушением является проезд пешеходного перехода на электросамокате или ошибка в управлении устройством рядом с дорогой. По данным проведенного анализа, большинство ДТП с участием самокатов происходит как раз на стыке тротуаров и дорог. Водители просто не успевают среагировать на внезапное появление человека на самокате на пешеходном переходе или полосе движения. Данная ситуация особенно опасна из-за повышенной вероятности удара головы пользователя СИМ или сбитого им пешехода о бордюр.

Выводы. Электросамокаты и велосипеды являются популярными видами микромобильности, но характеристики пользователей, получивших на них травмы, обстоятельства их получения и типы травм, существенно различаются. Показатели травматизма пользователей электросамокатов, хотя и высоки в настоящее время, могут снизиться по мере накопления опыта; однако, если количество новых пользователей СИМ продолжит расти, они явно будут преобладать среди пациентов отделений неотложной помощи по сравнению с велосипедистами.

Исследователи из Швеции изучали ситуацию с пострадавшими в стране в результате аварий с электросамокатами [6]. В мае 2019 года в Швеции произошла первая авария со смертельным исходом с участием СИМ, когда водитель электросамоката был сбит легковым автомобилем на перекрестке, после чего, количество подобных случаев начало расти. Кроме того, водители электросамокатов и само транспортное средство представляют потенциальный риск для других участников дорожного движения.

Метод проведения анализа. Для анализа были использованы два набора данных. Первый – зарегистрированные травмы пользователей СИМ от страховой компании Folksam Insurance Group (далее Folksam) в период с января 2019 г. по май 2020 г. (в общей сложности 278 человек.) Вторым набором данных была шведская база данных о ДТП (STRADA), куда вошли лица, участвовавшие в авариях с электросамокатами в районе Стокгольма в период с мая по конец августа 2019 г. и посетившие отделение неотложной помощи (всего 123 человека).

Результаты: в общей сложности 18% аварий, зарегистрированных в Folksam, в которых водитель электросамоката получил травму, были связаны с управлением электросамокатами (включение/выключение устройства, проблемы с балансом, слишком резкое торможение, слишком высокая скорость), и эти причины были значительно больше у женщин пользователей (23%) по сравнению с мужчинами (11%). Доля несчастных случаев, связанных с управлением электросамокатом, была выше в STRADA (26%). Пятая часть несчастных случаев произошла при попадании в выбоину на дороге или на покрытии с иными дефектами, например, на обледенелых дорогах или на гравии. Пользователь часто травмировался при падении после удара о бордюрный камень (12% по данным страховки и 15% по данным STRADA). Оба набора данных показывают, что 6% классифицированных аварий произошли в основном из-за неисправности электросамокатов, как правило, из-за проблем с тормозами. Среди зарегистрированных страховых случаев 29% пострадавших не упомянули, почему они упали с электросамоката.

Большинство травм, о которых сообщалось в страховых случаях, были легкими травмами, такими как рваные раны и ушибы (38%), за которыми следовали переломы (28%) и травмы зубов (18%). Как и в случае с травмами, о которых сообщалось в страховых случаях, большинство травм, о которых сообщалось в STRADA, были легкими травмами, такими как рваные раны и ушибы (46%). Однако двое из пяти водителей электросамокатов, посетивших отделение неотложной помощи в Стокгольме, получили переломы.

Согласно базе страховых случаев, наиболее травмируемой областью тела была голова (44%), за ней следуют верхние конечности (37%) и нижние конечности (23%). При изучении пользователей, обращающихся в отделение неотложной помощи, по данным STRADA, травмируемая область тела отличалась от данных страховщика. 42% водителей электросамокатов получили травмы верхних конечностей, а 30% водителей получили травмы нижних конечностей. Всего 31% получили травмы головы и/или лица (24%). Было обнаружено, что значительно более высокая доля травм головы – 69%, приходится на ночное время.

Выводы. Результаты шведского исследования показывают, что 82% аварий, приведших к травмам среди пользователей электросамокатов, были одиночными авариями, хотя в 13% аварий был травмирован другой уязвимый участник дорожного движения, например, пешеход или велосипедист, причем последние получают травму, въехав на велосипеде в неправильно припаркованный самокат. Это ясно показывает, что операторы совместной мобильности и городские власти должны нести более широкую ответственность за электросамокаты, когда они не используются. Как отмечается в исследовании, это подчеркивает необходимость использования других источников данных, например, от страховщиков, поскольку данные об инцидентах с пешеходами могут быть занижены из-за того, что пешеходы, пострадавшие в результате падения от столкновения с СИМ, выходят за рамки традиционного определения ДТП. Данный вывод также подтверждается отчетом Международного транспортного форума (2020) [7], в котором исследовались эксплуатационные аспекты и вопросы безопасности электрических СИМ в условиях смешанного движения.

Проведенный в рамках настоящей работы анализ сведений об аварийности с участием СИМ в странах с высоким уровнем мобильности и развитыми транспортными системами, позволяет обобщить основные причины происходящих инцидентов со средствами микромобильности.

1. Неправильное использование СИМ: одна из главных причин аварий с участием данных устройств – это неправильные действия или отсутствие навыков по управлению СИМ. Некоторые пользователи могут небезопасно ускоряться, выполнять опасные маневры или пытаться ездить вдвоем, что может привести к потере контроля над устройством.

2. Неверный выбор скорости: некоторые пользователи могут неправильно выбирать скорость, которая превышает их возможности управления, что может привести к потере контроля над устройством и аварии.

3. Несоблюдение правил дорожного движения: несоблюдение правил дорожного движения, таких как проезд на красный свет или езда навстречу движению, может привести к авариям и столкновениям.

4. Незаконное использование: некоторые пользователи могут использовать СИМ в местах, где это запрещено, например, на проезжих частях дорог с интенсивным движением или на тротуарах, что может привести к авариям с другими транспортными средствами или столкновениям с пешеходами

5. Несоответствие СИМ требованиям безопасности: некоторые устройства могут иметь дефекты или недостатки (в т.ч. конструктивные), не соответствуя требованиям безопасности, что может привести к авариям.

6. Неправильное обслуживание: Неправильное сервисное обслуживание и отсутствие замены изношенных деталей может привести к авариям.

7. Недостатки инфраструктуры для движения СИМ: отсутствие выделенной инфраструктуры неизбежно приводит к повышению рисков аварийности СИМ, попадание устройств в разного рода выбоины и ямы, наличие неровностей на пути, как правило, приводит к дополнительным рискам потери контроля управления.

Использование средств индивидуальной мобильности необходимо регулировать строгими правилами безопасности и нормативными правовыми актами. В противном случае их применение в городской среде может привести к чрезмерному риску для общественной безопасности.

Список источников

1. С. Собянин подвел итоги работы московского транспорта в 2022 году и рассказал о планах его развития в 2023 году. – Официальный сайт Мэра Москвы, 24.02.2023 г. – [Электронный ресурс]. // URL: https://www.mos.ru/mayor/themes/2299/9032050/?utm_source=search&utm_term=serp, дата обращения 15.03.2023
2. Исследование рынка кикшеринга в России. Сезон 2022 – [Электронный ресурс]. // URL: https://truesharing.ru/tp/35056/, дата обращения 15.03.2023
3. Kleinertz H. et.al. Accident Mechanisms and Injury Patterns in E-Scooter Users – A Retrospective Analysis and Comparison with Cyclists. // Dtsch Arztebl Int. 2021 Feb 26;118(8):117-121. – [Электронный ресурс]. // URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33879309/, дата обращения 15.03.2023
4. Characteristics of injuries associated with electric personal mobility devices: a nationwide cross-sectional study in South Korea. // J Trauma Inj. 2022; 35(1):3–11. Published online

October 28, 2021. – [Электронный ресурс]. // URL: https://doi.org/10.20408/jti.2021.0044, дата обращения 15.03.2023

5. Cicchino J. B.et. al. Injuries related to electric scooter and bicycle use in a Washington, DC, emergency department. // Traffic Injury Prevention, 2021, 22:5, 401–406. – [Электронный ресурс]. // URL: https://doi.org/10.1080/15389588.2021.1913280, дата обращения 15.03.2023

6. Stigson H., Malakuti I., Klingegård M. Electric scooters accidents: Analyses of two Swedish accident data sets // Accident Analysis & Prevention, V.163, 2021. – [Электронный ресурс]. // URL: https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106466, дата обращения 15.03.2023

7. Safe Micromobility. OECD/ITF Report, 2020. – 96p.

УДК 338.47
UDC 338.47

Перевозки пассажиров по регулярным маршрутам автомобильным и наземным городским электрическим транспортом в 2017–2020 годах (по данным Росстата)

Transportation of passengers on regular routes by road and land urban electric transport 2017–2020 (according to the Unified Interdepartmental Information and Statistical System of the Russian Federation)

* * *

Трякин К.В.

Трякин Кирилл Владимирович, старший научный сотрудник ОАО «НИИАТ», тел. +7 (495) 496 5266, E-mail: kirill_tryakin@mail.ru, Адрес: Россия, 125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Tryakin Kirill Vladimirovich, senior scientific fellow of Open Joint-Stock Company «NIIAT», phone. +7 (495) 496 5266, E-mail: kirill_tryakin@mail.ru Address: Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia

Аннотация

Проведён анализ показателей Росстата, характеризующих функционирование крупных и средних автомобильного и городского электрического транспорта, осуществляющего регулярные перевозки пассажиров и багажа. Показано влияние пандемии короновирусной инфекции на ряд показателей.

Выявлены некоторые недостатки системы федеральной статистической отчётности в области регулярных перевозок пассажиров и багажа.

Ключевые слова: автобусный транспорт, троллейбусный транспорт, трамвайный транспорт, метрополитен, выручка, себестоимость, прибыль, задолженность, кредиты, перевозки, инвестиции, текучесть кадров, вакансии.

Abstract

The analysis of Rosstat indicators characterizing the functioning of large and medium-sized automobile and urban electric transport, carrying out regular transportation of passengers and luggage, has been carried out. The impact of the coronovirus pandemic on a number of indicators is shown.

Some shortcomings of the system of federal statistical reporting in the field of regular transportation of passengers and luggage have been identified.

Keywords: bus transport, trolleybus transport, tram transport, subway, revenue, cost, profit, debt, loans, transportation, investments, staff turnover, vacancies.

Введение

В настоящей статье на основании анализа данных, публикуемых Росстатом, сделана попытка выявить некоторые основные тенденции функционирования автомобильного и городского электрического транспорта в период 2017–2020 годов. Одной из задач настоящей работы ставилось определить себестоимость перевозки одного пассажира и пассажирокилометра. К сожалению, данные Росстата об объёмах перевозок и пассажирооборота, совершённого автомобильным и городским электрическим транспортом за 2020 год стали доступны только в конце 2022 года [1], с чем и связано запаздывание настоящей публикации относительно рассматриваемого периода.

В связи с проведённой реформой государственной статистики, с 2014 года экономические показатели исключены из федерального статистического наблюдения за деятельностью,

осуществляемой в сфере автомобильного и городского электрического транспорта. По этой причине оценка таких важнейших показателей, характеризующих экономическую деятельность пассажирского транспорта, как себестоимость перевозки одного пассажира, себестоимость пассажирокилометра, доля бюджетного финансирования перевозок, стала не возможной. В то же время, Единой межведомственной информационно-статистической системой [2] (далее – ЕМИСС) публикуются различные данные, характеризующие финансово-экономические и другие показатели функционирования хозяйствующих субъектов по видам экономической деятельности в соответствии с Классификатором видов экономической деятельности ОКВЭД2 [3]; источником этих данных являются следующие формы федерального статистического наблюдения, общие для хозяйствующих субъектов всех отраслей:

– форма федерального статистического наблюдения № П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации» [4];

– форма федерального статистического наблюдения № П-2 «Сведения об инвестициях в нефинансовые активы» [5];

– форма № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников» [6].

Данные, представляемые перевозчиками по этим формам, позволяют проанализировать некоторые финансовые и инвестиционные показатели, а также показатели, характеризующие ситуацию с наличием и движением кадрового состава.

Следует отметить, что, в соответствии с действующим законодательством, по перечисленным формам предоставляют отчётность только крупные и средние предприятия. При этом, по данным Росстата [7, 8, 9], в 2015 году из 175 тыс. автобусов общего пользования на долю крупных и средних предприятий приходилось только 76 тыс., или 43%; в период 2010–2015 гг. эта доля изменялась в пределах 40–45% без явно выраженной тенденции (с 2015 г. учёт показателя, характеризующего численность парка крупных и средних предприятий прекращён). По мнению автора, структура собственности на автобусы общего пользования с тех пор изменилась незначительно, и в этой связи отсутствие учёта деятельности субъектов малого предпринимательства может заметно исказить показатели функционирования всего сектора регулярных пассажирских перевозок в рассматриваемый период.

Финансовые показатели

В таблице 1 приведены основные финансовые показатели, характеризующие регулярные перевозки пассажиров и багажа за 2017–2020 гг. на основании данных формы федерального статистического наблюдения № П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации» [10–13, 4]. Приведённые данные не включают сведения о работе субъектов малого предпринимательства (как указано выше), а также государственных и муниципальных учреждений.

В состав расходов на перевозку в таблице включены коммерческие и управленческие расходы, выделяемые в статистической отчётности в отдельную статью, в себестоимость не включаемую. В соответствии с [4], из выручки, исключены налог на добавленную стоимость и другие обязательные платежи; при этом, под выручкой понимается сумма всех денежных средств, фактически поступившая на расчетный счет или (и) в кассу организации за оказание услуг, что, применительно к пассажирским перевозкам, можно трактовать как сумму доходов от сбора платы с пассажиров за проезд и оплаты, полученной по государственным (субъекта Российской Федерации) и муниципальным контрактам на перевозки. Включены ли в указанную сумму субсидии, перечисляемые перевозчикам государственными (субъекта Российской Федерации) и муниципальными органами власти, определить на основании нормативной базы Росстата не представ-

ляется возможным. В то же время, по данным [14], из 39 предприятий ГЭТ, предоставивших в 2020 году данные о своей работе в рамках анкетирования перевозчиков трамвайным транспортом по государственному контракту Минтранса России с ОАО «НИИАТ» с целью изучения состояния трамвайного транспорта, 74% предприятий не указали на наличие контракта на осуществление перевозочной деятельности заключённого в соответствии с федеральным законом от 13 июля 2015 года № 220-ФЗ [15]; ими было указано на предоставление различных субсидий в целях компенсации затрат или недополученных доходов (например: на возмещение разницы между экономически обоснованным и действующим тарифом; на возмещение затрат по пробегу). Отсутствие однозначной информации о бюджетном финансировании перевозчиков имеет следствием не возможность характеристики их реального финансового положения.

Таблица 1

Основные финансовые показатели, характеризующие регулярные перевозки пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг., млрд руб.

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Доля в 2020 г., %
Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	141,7	149,7	166,1	146,5	38,9
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	15,8	15,7	16,0	13,8	3,7
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	28,3	30,6	32,8	29,1	7,7
Перевозка пассажиров метрополитеном	145,1	161,5	170,5	183,1	48,6
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	6,9	7,1	7,0	4,1	1,1
Итого в городском и пригородном сообщении	*330,9*	*357,5*	*385,4*	*372,6*	*98,9*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*337,8*	*364,6*	*392,4*	*376,7*	*100,0*
Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	172,0	187,2	210,2	215,1	43,6
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	19,6	20,2	20,4	21,3	4,3
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	42,0	44,9	48,2	45,9	9,3
Перевозка пассажиров метрополитеном	152,9	162,7	182,5	206,5	41,8
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	8,0	8,4	8,4	5,1	1,0
Итого в городском и пригородном сообщении	*386,5*	*415,0*	*461,3*	*488,8*	*99,0*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*394,5*	*423,4*	*469,7*	*493,9*	*100,0*
Прибыль (убыток) от продаж					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-30,3	-37,5	-44,1	-68,6	58,4
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-3,8	-4,5	-4,4	-7,5	6,4

Окончание табл. 1

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Доля в 2020 г., %
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-13,8	-14,3	-15,4	-16,8	14,4
Перевозка пассажиров метрополитеном	-7,8	-1,2	-12,1	-23,4	19,9
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-1,1	-1,3	-1,4	-1,1	0,9
Итого в городском и пригородном сообщении	*-55,7*	*-57,6*	*-75,9*	*-116,2*	*99,1*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-56,8*	*-58,9*	*-77,3*	*-117,3*	*100,0*

Из таблицы видно, что расходы только крупных и средних перевозчиков по регулярным маршрутам в 2020 г. приблизились к значению 0,5 трлн руб.; очевидно, с учётом субъектов малого предпринимательства и их доли в эксплуатируемом парке эта величина превысит указанную сумму, приблизительно, в 2 раза.

Основные расходы и доходы в секторе приходятся на долю автобусных перевозок в городском и пригородном сообщении, а также перевозок метрополитеном: на долю автобусов в 2020 г. пришлось 38,9% выручки, а также 43,6% расходов; на долю метрополитена пришлось 48,6% выручки и 41,8% расходов. При этом, на долю автобусных перевозок пришлась максимальная доля убытков – 58,4%, что почти в 3 раза превышает соответствующий показатель метрополитена. Соответствующие показатели наземного городского электрического транспорта и перевозок пассажиров автобусами в междугородном сообщении незначительны в виду сравнительно малых объёмов перевозок.

В целом, период 2017–2020 гг. характеризовался ростом затрат, выручки и убытков от продаж (рисунок 1). При этом, если период 2017–2019 гг. характеризовался, приблизительно, пропорциональным ростом себестоимости, выручки и убытков (последние изменялись в диапазоне 14–16% от себестоимости), то в 2020 г., в связи с резким спадом доходов от сбора платы за проезд, обусловленным административными мерами властей по ограничению транспортной подвижности населения, связанными с короновирусной пандемией, убытки перевозчиков заметно возросли и достигли 23 процентов.

В таблице 2 представлены относительные финансовые показатели, характеризующие регулярные перевозки пассажиров и багажа за тот-же период.

Видно, что наилучшие значения показателей присущи метрополитену – за счёт выручки в период 2017–2019 гг., характеризуемый относительно стабильной экономической ситуацией, возмещалось от 95% до 99% себестоимости; убытки от продаж за этот же период изменялись в диапазоне 0,8–6,6 процентов себестоимости. Наихудшие значения показателей продемонстрировал трамвайный транспорт – в течение указанного периода счёт выручки возмещалось 67–68% себестоимости, а убытки от продаж достигали почти трети от себестоимости. Экономическая нестабильность, вызванная пандемией коронавируса, имела следствием резкое ухудшение финансовых показателей в 2020 году. В целом для перевозок в городском, пригородном и междугородном сообщении возмещение себестоимости за счёт выручки снизилось с 83,5% в период 2019 гг. до 76,3 процентов, а убытки от продаж возросли с 16,5% до 23,7 процентов.

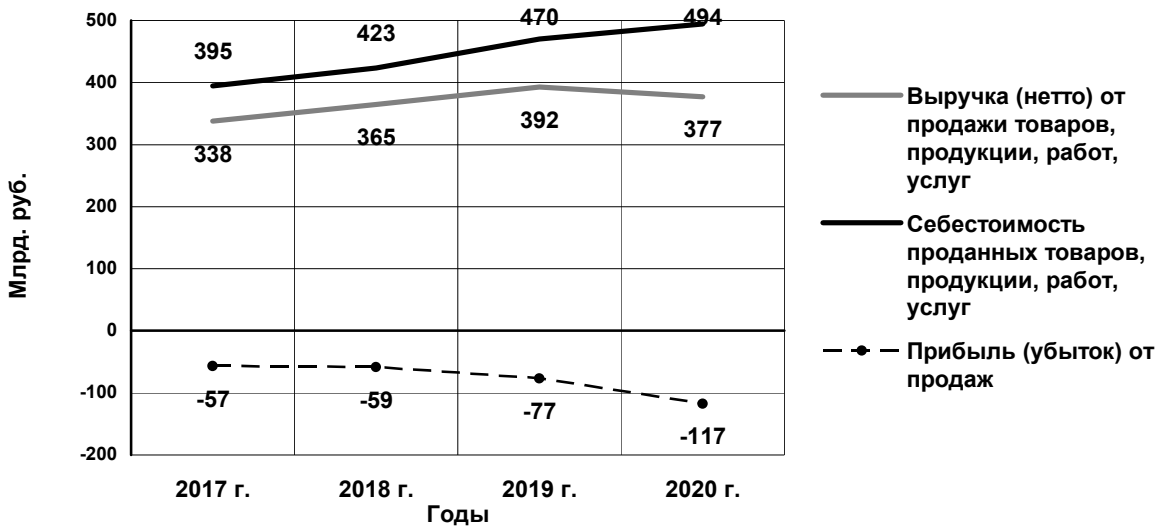


Рис. 1. Основные финансовые показатели, характеризующие регулярные перевозки пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Таблица 2

Относительные финансовые показатели, характеризующие регулярные перевозки пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг в % к себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	82,4	80,0	79,0	68,1
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	80,6	77,6	78,7	64,9
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	67,4	68,2	68,0	63,4
Перевозка пассажиров метрополитеном	94,9	99,2	93,4	88,7
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	86,3	84,5	83,0	80,2
Итого в городском и пригородном сообщении	*85,6*	*86,1*	*83,6*	*76,2*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*85,6*	*86,1*	*83,5*	*76,3*
Прибыль (убыток) от продаж в % к себестоимости проданных товаров, продукции, работ, услуг				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-17,6	-20,0	-21,0	-31,9
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-19,4	-22,5	-21,5	-35,2
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-32,9	-31,9	-32,0	-36,7
Перевозка пассажиров метрополитеном	-5,1	-0,8	-6,6	-11,3
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-13,8	-15,2	-16,9	-20,6
Итого в городском и пригородном сообщении	*-14,4*	*-13,9*	*-16,5*	*-23,8*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-14,4*	*-13,9*	*-16,5*	*-23,7*

Важными показателями, характеризующими работу хозяйствующих субъектов, являются объёмы их дебиторской и кредиторской задолженностей. В таблице 3 представлены эти показатели применительно к регулярным перевозчикам пассажирского транспорта, а также баланс этих задолженностей.

Таблица 3

Баланс дебиторской и кредиторской задолженностей регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. к 2017 г.
Дебиторская задолженность, млрд руб.					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	14,9	17,7	21,4	22,3	1,50
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	1,1	1,1	1,2	1,0	0,91
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	3,0	1,9	2,4	2,2	0,73
Перевозка пассажиров метрополитеном	5,4	5,6	8,8	10,8	2,00
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	0,6	0,5	1,1	0,5	0,83
Итого в городском и пригородном сообщении	*24,4*	*26,3*	*33,7*	*36,3*	*1,49*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*25,0*	*26,8*	*34,8*	*36,9*	*1,48*
Кредиторская задолженность, млрд руб.					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	40,4	42,1	57,0	70,3	1,74
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	3,8	4,0	4,7	7,4	1,95
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	8,3	8,5	9,1	11,3	1,36
Перевозка пассажиров метрополитеном	15,9	31,0	29,0	34,8	2,19
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	1,6	1,7	2,1	1,3	0,81
Итого в городском и пригородном сообщении	*68,4*	*85,6*	*99,9*	*123,8*	*1,81*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*70,0*	*87,3*	*102,0*	*125,1*	*1,79*
Баланс дебиторской и кредиторской задолженностей, млрд руб.					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-25,5	-24,5	-35,6	-48,0	1,88
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-2,7	-2,9	-3,6	-6,4	2,37
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-5,3	-6,6	-6,7	-9,1	1,72
Перевозка пассажиров метрополитеном	-10,5	-25,4	-20,2	-24,0	2,29
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-1,0	-1,2	-1,0	-0,8	0,80
Итого в городском и пригородном сообщении	*-44,0*	*-59,3*	*-66,2*	*-87,5*	*1,99*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-45,0*	*-60,5*	*-67,2*	*-88,2*	*1,96*

Окончание табл. 3

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2020 г. к 2017 г.
Соотношение кредиторской и дебиторской задолженностей					
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	2,7	2,4	2,7	3,2	1,16
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	3,5	3,6	3,9	7,4	2,14
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	2,8	4,5	3,8	5,1	1,86
Перевозка пассажиров метрополитеном	2,9	5,5	3,3	3,2	1,09
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	2,7	3,4	1,9	2,6	0,98
Итого в городском и пригородном сообщении	*2,8*	*3,3*	*3,0*	*3,4*	1,22
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*2,8*	*3,3*	*2,9*	*3,4*	1,21

Видно, что кредиторская задолженность растёт опережающими темпами по отношению к дебиторской – если рост второй для перевозчиков всех видов транспорта составил за период 2017–2020 гг., приблизительно, 1,5 кратную величину, то увеличение первой достигло значения 1,8. Превышение кредиторской задолженности над дебиторской увеличилось с 45 млрд руб. до 88 млрд руб. Соотношение между этими показателями увеличилось с 2,8 до 3,4 крат; наихудшие значения этого соотношения характерны для перевозчиков наземного городского электротранспорта (рисунок 2).

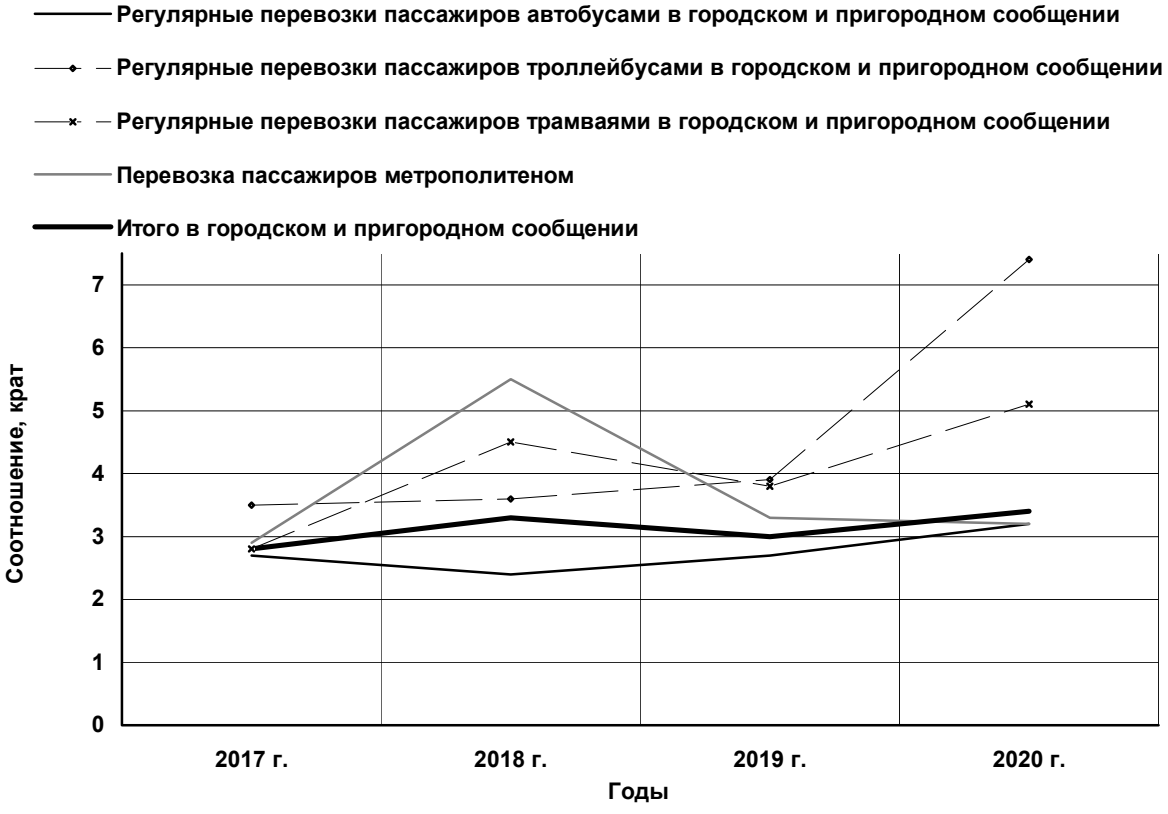


Рис. 2. Соотношение кредиторской и дебиторской задолженности перевозчиков различных видов пассажирского транспорта

Очевидно, что в таких условиях дебиторская задолженность не может рассматриваться как источник для полной выплаты перевозчиками задолженности кредиторской; даже при условии полного погашения заказчиками перевозок дебиторской задолженности, перевозчикам полученных средств будет достаточно для погашения менее, чем 30% их задолженности кредиторам, включающим поставщиков, бюджет, бюджетные и небюджетные фонды и пр.

В таблице 4 приведены значения задолженности по полученным кредитам и займам регулярных перевозчиков пассажиров. Видно, что в период 2017–2020 г. суммарная задолженность увеличилась с 8,5 млрд руб. до 46 млрд руб., т.е., более, чем в 5 раз. При этом, если в 2018 г. темп прироста задолженности к предыдущему году был менее 6%, то в 2019 г. и в 2020 г. он превышал двухкратную величину. Существенный вклад в прирост задолженности внесли перевозчики метрополитеном – если в 2017 и в 2018 гг. на их долю не приходилось задолженности по кредитам, то уже в 2019 г. на них пришлось 30% суммарной задолженности с некоторым трендом к росту в 2020 году.

Таблица 4

Задолженность по полученным кредитам и займам регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации в 2017–2020 гг., млрд руб.

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	5,5	6,1	11,3	22,0
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	0,9	0,9	0,8	2,7
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	1,8	1,7	2,8	5,1
Перевозка пассажиров метрополитеном	0,0	0,0	6,6	15,9
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	0,4	0,3	0,4	0,5
Итого в городском и пригородном сообщении	8,2	8,7	21,5	45,8
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	8,5	9,0	21,9	46,3

В таблице 5 показатели дебиторской и кредиторской задолженностей перевозчиков, а также задолженности по полученным ими кредитам и займам представлены относительно себестоимости произведённых ими работ и услуг. Анализируя данные таблицы, следует иметь в виду, что значения себестоимости характеризуют период одного соответствующего года, а кредиторская задолженность, а также задолженности по полученным кредитам и займам могли накапливаться в течение ряда лет.

Из таблицы 5 видно, что прирост суммарной задолженности по отношению к себестоимости в период 2017–2020 гг. превысил двухкратную величину, увеличившись с 13,6% до 27,7 процентов, и заметно увеличил кредитную нагрузку на перевозчиков. Наибольший темп прироста пришёлся на 2020 год, составив 45% к предыдущему году. Доля заёмных средств в суммарной задолженности возросла с 16% в 2017 г. до 35% в 2020 г. Отношение суммарной задолженности к себестоимости возросло почти вдвое, и составило более 27% от себестоимости.

На рисунке 3 приведена общая структура задолженности регулярных перевозчиков пассажиров. Видно, что наибольший вклад в быстрый прирост задолженности в абсолютном исчислении в 2020 г. пришёлся на поставщиков и подрядчиков, а также на кредитные организации.

Таблица 5

Соотношение баланса дебиторской и кредиторской задолженностей, а также задолженности по полученным кредитам и займам регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации с себестоимостью проданных товаров, продукции, работ, услуг за 2017–2020 гг., процентов

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Соотношение баланса дебиторской и кредиторской задолженностей с себестоимостью				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-14,8	-13,1	-16,9	-22,3
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-13,7	-14,1	-17,6	-29,9
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-12,7	-14,6	-14,0	-19,9
Перевозка пассажиров метрополитеном	-6,8	-15,6	-11,1	-11,6
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-12,0	-14,3	-11,7	-14,7
Итого в городском и пригородном сообщении	*-11,4*	*-14,3*	*-14,3*	*-17,9*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-11,4*	*-14,3*	*-14,3*	*-17,9*
Соотношение задолженности по полученным кредитам и займам задолженностей с себестоимостью				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-3,3	-3,4	-5,6	-10,7
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-4,7	-4,6	-4,3	-13,8
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-4,4	-3,9	-5,9	-11,3
Перевозка пассажиров метрополитеном	0,0	0,0	-3,6	-8,1
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-4,9	-3,6	-4,8	-10,7
Итого в городском и пригородном сообщении	*-2,2*	*-2,2*	*-4,8*	*-9,8*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-2,2*	*-2,2*	*-4,8*	*-9,8*
Соотношение суммы баланса дебиторской и кредиторской задолженностей и задолженности по полученным кредитам и займам с себестоимостью				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	-18,1	-16,5	-22,5	-33,0
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	-18,4	-19,7	-21,9	-43,7
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	-17,1	-18,9	-19,9	-31,2
Перевозка пассажиров метрополитеном	-6,8	-21,5	-14,7	-19,7
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	-16,9	-17,9	-16,5	-25,4
Итого в городском и пригородном сообщении	*-13,6*	*-16,5*	*-19,1*	*-27,7*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*-13,6*	*-16,5*	*-19,1*	*-27,7*

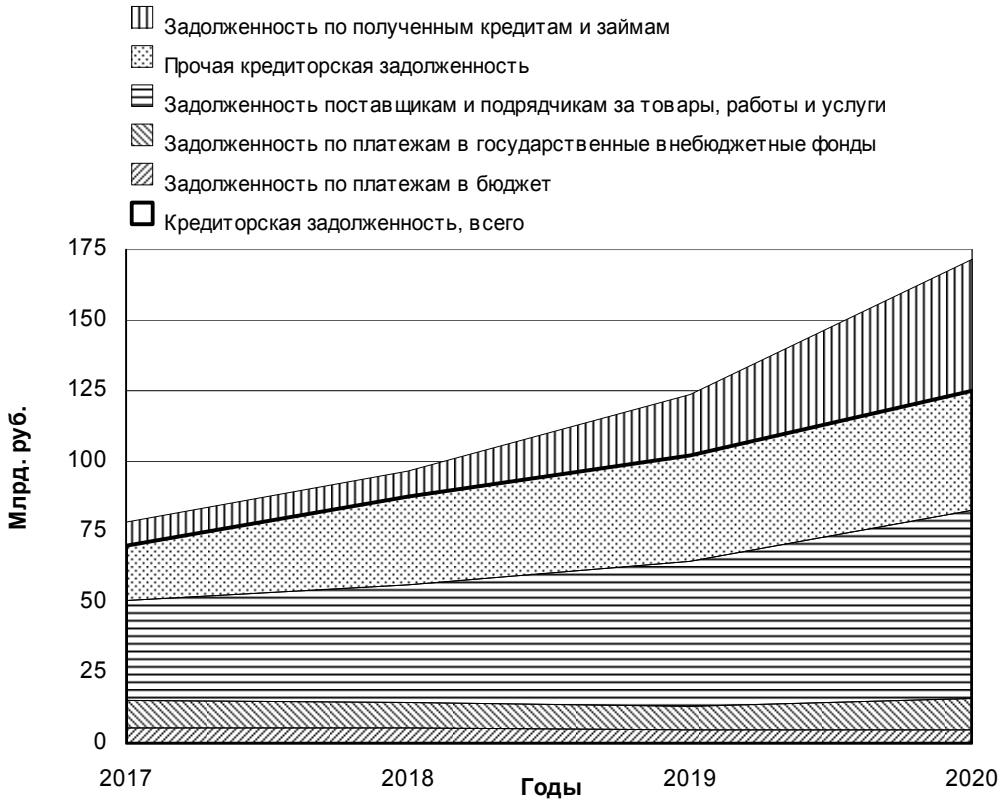


Рис. 3. Состав задолженности регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Примечание. Прочая кредиторская задолженность включает:

– задолженность по расчетам с дочерними и зависимыми обществами по всем видам операций;

– задолженность по оплате труда;

– задолженность по платежам по обязательному и добровольному страхованию имущества и работников и другим видам страхования;

– задолженность по полученным авансам, включающие сумму полученных авансов от сторонних организаций по предстоящим расчетам по заключенным договорам;

– отнесенные на финансовые результаты организации: задолженность по штрафам, пеням, неустойкам, признанным перевозчикам или по которым получены решения суда (арбитражного суда) или другого органа, имеющего в соответствии с законодательством Российской Федерации право на принятие решения об их взыскании.

В то же время, в долевом отношении ростом характеризовалась только задолженность по полученным кредитам и займам (рисунок 4). Долевые показатели задолженности прочих видов либо остались на прежнем уровне, либо сократились до двухкратной величины (задолженность по платежам в бюджет, а также задолженность по платежам в государственные внебюджетные фонды).

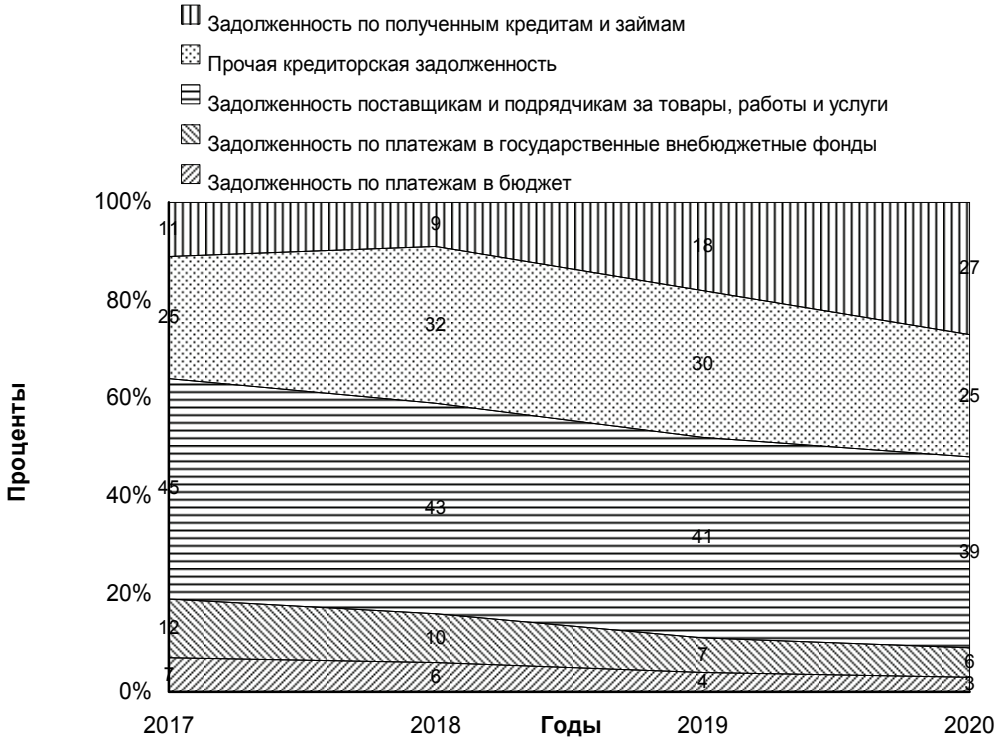


Рис. 4. Структура задолженности регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Одним из негативных факторов, сопряжённым с привлечением кредитных средств, является рост расходов на обслуживание кредитов. В таблице 6 приведены данные о средствах, выплаченных в качестве процентов по полученным кредитам и займам регулярных перевозчиков пассажиров. Видно, что в период 2017–2020 гг. процентные выплаты, практически, удвоились, и вплотную приблизились к значению 2 млрд рублей. В то же время, по отношению к себестоимости они пока составляют не значительную величину, хотя и увеличились с 0,27 до 0,4 процента.

Таблица 6

Средства, выплаченные в качестве процентов по полученным кредитам и займам регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации, а также их доля в себестоимости за 2017–2020 гг.

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Средства, выплаченные в качестве процентов по полученным кредитам и займам, млрд руб.				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	0,58	0,62	1,00	1,09
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	0,10	0,10	0,08	0,06
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	0,27	0,28	0,20	0,18
Перевозка пассажиров метрополитеном	0,06	0,00	0,58	0,63
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	0,05	0,04	0,01	0,01
Итого в городском и пригородном сообщении	*1,01*	*1,00*	*1,85*	*1,96*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*1,05*	*1,03*	*1,87*	*1,98*

Окончание табл. 6

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Доля средств, выплаченных в качестве процентов по полученным кредитам и займам, в себестоимости, %				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	0,34	0,33	0,48	0,51
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	0,50	0,49	0,37	0,29
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	0,63	0,63	0,42	0,40
Перевозка пассажиров метрополитеном	0,04	0,00	0,32	0,30
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	0,60	0,43	0,16	0,24
Итого в городском и пригородном сообщении	0,26	0,24	0,40	0,40
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	0,27	0,24	0,40	0,40

В таблице 7, составленной по данным статистического сборника «Транспорт в России» [1, 16], приведены сведения о перевозках пассажиров автобусным транспортом общего пользования, а также городским электрическим транспортом, за 2017–2020 г. Следует отметить, что при подготовке настоящей таблицы использованы данные именно статистического сборника «Транспорт в России». Данные, предоставляемые ЕМИСС по автобусным перевозкам, не разделены по видам перевозок (регулярные, заказные) и по видам сообщения; показатели пассажирооборота, приводимые ЕМИСС для автобусного транспорта [17], отличаются от данных статистического сборника «Транспорт в России», приблизительно, в 2 раза.

Таблица 7

Перевозки пассажиров автобусным транспортом общего пользования и городским электрическим транспортом за 2017–2020 г.

Виды транспорта и сообщения	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Объём перевозок, млн пасс.				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	6472	6089	6293	5013
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	1376	1263	1148	760
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	1327	1259	1240	889
Перевозка пассажиров метрополитеном	3298	3381	3451	2189
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	112	81	101	65
Пассажирооборот, млрд пасс.км				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	55,5	50,5	58,4	45,4
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	5,2	4,7	4,2	2,9
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	4,3	3,9	3,8	2,8
Перевозка пассажиров метрополитеном	44,1	45,4	47,4	30,7
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	13,1	9,9	12,8	9,1

Из таблицы 7 видно, что период 2017–2019 гг. характеризуется заметным спадом объёмов перевозок и пассажирооборота всех видов транспорта и сообщения, кроме метрополитена (ещё одно исключение составляет пассажирооборот городских и пригородных автобусных перевозок). Снижение изменяется в пределах от 2% (пассажирооборот автобусного транспорта в междугородном сообщении) до 19% (пассажирооборот троллейбусного транспорта). Прирост показателей метрополитена по объёму перевозок и пассажирообороту составляет, соответственно, 5% и 7 процентов.

2020 год, в связи с пандемией, характерен резким снижением показателей перевозок – снижение объёмов перевозок к предыдущему году изменялось от 20% (автобусный транспорт в городском и пригородном сообщении) до 57% (метрополитен), а пассажирооборота – от 22% до 55% (для тех же видов транспорта).

На рисунке 5 приведено изменение показателей себестоимости 1 пасс. и 1 пасс.км при перевозках пассажиров автобусным транспортом общего пользования и городским электрическим транспортом за период 2017–2020 годов.

Анализ графиков и исходных данных показывает, что, если в период 2017–2019 гг. среднегодовой темп прироста себестоимости одного пасс.км для городского и пригородного автобусного транспорта составлял 8%, для обоих видов наземного гороэлектротранспорта – 14%, для метрополитена – 5%, то в 2020 г. этот показатель увеличился, до 32% для автобусных перевозок, 51% и 29%, соответственно, для троллейбусного и трамвайного транспорта, и до 75% – для метрополитена. Это можно объяснить резким спадом пассажиропотока при, практически, неизменном выпуске транспортных средств на линию (к сожалению, выпуск транспортных средств на линию не фиксируется действующей системой статистической отчётности).

Себестоимость 1 пасс.км всеми видами городского и пригородного транспорта, за исключением трамвайного, в предпандемийном 2019 году находилась в диапазоне 3,6–4,9 руб., значение этого показателя для трамвайного транспорта достигло 12,7 рублей, превысив среднее значение для указанных трёх видов транспорта более, чем в 3 раза; такое соотношение характерно для всего периода наблюдений. Объяснить это можно низкой эффективностью использования трамвайного транспорта, обусловленной низким уровнем организации перевозок со стороны местных властей [14], однако, соответствующий анализ причин этого явления выходит за рамки настоящей статьи, основывающейся исключительно на данных Росстата. Показатели же, характеризующие эффективность использования парка транспортных средств, (годовой пробег, пробег, приведённый по вместимости, наполнение транспортного средства) в действующей системе статистического учёта отсутствуют.

При анализе данных обращает на себя внимание крайне низкая себестоимость пересозок автобусным транспортом в междугородном сообщении – себестоимость 1 пасс.км в 2017–2020 гг. находится на уровне 57–85 ***копеек***, что в 5–13 раз (!) ниже, чем значение аналогичного показателя для перевозок в городском и пригородном сообщении. Возможной причиной этого может быть неполнота отчётных данных по себестоимости перевозок: по данным ЕМИСС [11], соответствующие данные в период 2017–2019 гг. были предоставлены перевозчиками 17–19 субъектов Российской Федерации; в 2020 г. число соответствующих субъектов РФ сократилось до 14. В то же время, в статистическом сборнике «Транспорт и связь» [1, 16] данные об объёмах перевозок пассажиров и пассажирообороте приводятся в целом по Российской Федерации, и установить взаимное соответствие данных о финансовых показателях перевозок (в т.ч себестоимости) и объёмных показателях не представляется возможным. Можно предположить, что аналогичная ситуация является характерной и для других видов транспорта и сообщения.

Рис. 5. Себестоимость 1 пасс. и 1 пасс.км при перевозках пассажиров автобусным транспортом общего пользования и городским электрическим транспортом за 2017–2020 г.

Инвестиции

Существенным положительным достижением анализируемого периода является рост инвестиций в приобретение новых транспортных средств перевозчиками пассажиров (рисунок 6). Источником соответствующих данных явилась форма федерального статистического наблюдения № П-2 [5]. Следует отметить, что эту форму предоставляют все юридические лица – коммерческие и некоммерческие организации всех форм собственности, кроме субъектов малого предпринимательства, в отличие от формы № П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации», на основании данных которой производился анализ финансовых показателей перевозчиков (таблицы 1–5), и по которой не производится сбор данных от субъектов малого предпринимательства, а также государственных и муниципальных учреждений.

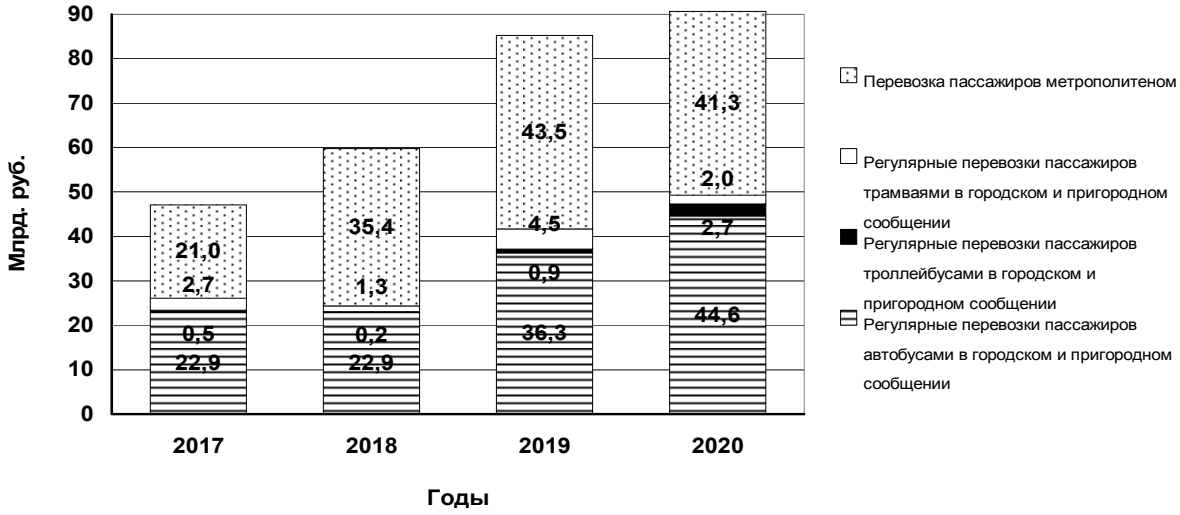


Рис. 6. Инвестиции в приобретение новых транспортных средств регулярными перевозчиками пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг.

Анализируя данные формы [18], следует иметь в виду, что они включают стоимость лизингового имущества, учтённого перевозчиком-лизингополучателем на балансе, но не включают стоимость лизингового имущества, учтённого им на забалансовом счете.

Из рисунка 6 видно, что сумма инвестиций в приобретение новых транспортных средств за рассматриваемый период, практически, удвоилась, в основном, за счёт автобусного транспорта, а также метрополитена, активно развиваемого, главным образом, в г. Москве.

В долевом отношении инвестиции в автобусный транспорт и метрополитен изменялись незначительно, в троллейбусный транспорт возросли почти в 3 раза, а в трамвайный – снизились в 2,6 раза (таблица 8).

Общая сумма инвестиций в наземный пассажирский транспорт, составившая в 2020 г. 49,3 млн руб., достаточна для приобретения, приблизительно, 5 тыс. пассажирских транспортных средств большого класса, и может быть оценена как приближающаяся к достаточной для простого воспроизводства парка транспортных средств крупных и средних перевозчиков, но далёкая от суммы, требуемой для обновления парка.

Таблица 8

Структура инвестиций в приобретение новых транспортных средств регулярными перевозчиками пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг., процентов

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	48,6	38,3	42,6	49,2
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	1,1	0,3	1,1	3,0
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	5,7	2,2	5,3	2,2
Перевозка пассажиров метрополитеном	44,6	59,2	51,1	45,6

Кадры

Анализ ситуации с кадровым составом регулярных перевозчиков пассажиров и багажа проведён на основании данных форм федерального статистического наблюдения № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников» [6], а также № П-4 (НЗ) «Сведения о неполной занятости и движении работников» [19]. Указанные формы несколько различаются по охвату подотчётных хозяйствующих субъектов: если по форме № П-4 отчётность предоставляют юридические лица (кроме субъектов малого предпринимательства) всех видов экономической деятельности и форм собственности, то по форме № П-4 (НЗ) отчитываются юридические лица всех видов экономической деятельности и форм собственности (также кроме субъектов малого предпринимательства), средняя численность работников которых по итогам деятельности за предыдущий год превышает 15 человек, включая работающих по совместительству и договорам гражданско-правового характера. Это может иметь следствием искажение результатов анализа, впрочем, оцениваемое автором как незначительное.

В таблице 9 приведены рассчитанные на основании данных Росстата о средней численности работников организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства [20, 21, 22], показатели текучести кадров, а также незанятых вакансий. К сожалению, Росстат не приводит разделения работников по категориям (водители, кондукторы, рабочие по ремонту транспортных средств и т.п.), однако, на основании имеющегося опыта можно предположить, что представленные цифры характеризуют, в основном, ситуацию с водительским составом, а также кондукторами.

Видно, что показатель текучести кадров в период 2017–2020 гг. изменяется не значительно, колеблясь в среднем для всех видов транспорта и сообщения в интервале 21,0–22,6%; исключение составляет троллейбусный транспорт, где значение показателя снизилось на 35 процентов. Наименьшие значения характерны для метрополитена; они менее средних в 2,8–3,5 раза.

Величину текучести кадров показателя следует оценить, как существенную – приведённые средние значения означают, что кадровый состав перевозчиков полностью обновляется за 4,5–5,0 лет; лишь для метрополитена срок обновления кадрового состава значительно меньше и составляет 13–16 лет.

Доля вакантных рабочих мест по отношению к средней численности работников стабильно возрастала на всех видах транспорта и сообщений, увеличившись в рассматриваемый период, в среднем, в 1,45 раза, и достигнув значения 12,2 процента.

Таблица 9

Доля работников списочного состава, выбывших по собственному желанию (текучесть кадров) в средней численности работников, а также отношение численности требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места к средней численности работников у регулярных перевозчиков пассажиров и багажа в Российской Федерации за 2017–2020 гг., процентов

Виды экономической деятельности	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Доля работников списочного состава, выбывших по собственному желанию (текучесть кадров)				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	27,7	28,4	31,8	29,5
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	20,7	14,6	13,2	13,4
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	24,8	27,3	25,5	23,4
Перевозка пассажиров метрополитеном	6,4	7,8	7,7	7,2
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	31,2	32,2	30,7	25,9
Итого в городском и пригородном сообщении	*21,7*	*21,5*	*22,4*	*20,9*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*22,1*	*21,8*	*22,6*	*21,0*
Отношение численности требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места к средней численности работников				
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в городском и пригородном сообщении	7,9	8,5	11,2	13,1
Регулярные перевозки пассажиров троллейбусами в городском и пригородном сообщении	8,2	5,9	7,1	8,8
Регулярные перевозки пассажиров трамваями в городском и пригородном сообщении	11,7	14,6	16,8	17,9
Перевозка пассажиров метрополитеном	8,6	10,0	10,2	10,3
Регулярные перевозки пассажиров автобусами в междугородном сообщении	1,4	1,9	2,2	2,4
Итого в городском и пригородном сообщении	*8,7*	*9,3*	*11,2*	*12,5*
Итого в городском, пригородном и междугородном сообщении	*8,4*	*9,1*	*10,9*	*12,2*

Выводы

Анализ показателей Росстата, характеризующих функционирование крупных и средних автомобильного и городского электрического транспорта, осуществляющего регулярные перевозки пассажиров и багажа, показал ухудшение ситуации в течение 2017–2020 гг., усугубленное пандемией короновирусной инфекции в 2020 г. по следующим параметрам:

– рост убытков и задолженности перевозчиков;

– начало тенденции роста расходов перевозчиков на обслуживания кредитов;

– рост числа незанятых вакансий.

Текучесть кадров перевозчиков не подвержена влиянию пандемии и стабильно сохраняется на высоком уровне.

Инвестиции в приобретение транспортных средств характеризуются существенным ростом, приближаются к достаточным для простого воспроизводства парка транспортных средств крупных и средних перевозчиков в пределах разумных сроков эксплуатации, но далёки от сумм, требуемых для обновления парка.

При проведении анализа выявлены следующие недостатки системы федеральной статистической отчётности:

– из статистического учёта исключены субъекты малого предпринимательства, составляющие заметную долю на рынке регулярных перевозок, что не позволяет учитывать их значительный вклад в формирование показателей функционирования отрасли;

– по различным показателям имеется различный охват подотчётных субъектов, что вносит искажения в анализ показателей;

– не обеспечивается раздельный учёт доходов от сбора платы за проезд и бюджетного финансирования перевозок, что не позволяет оценить реальный вклад бюджетной системы РФ в поддержание этой социально значимой сферы, а также транспортной нагрузки на бюджеты домохозяйств;

– отсутствуют показатели, характеризующие эффективность использования парка транспортных средств (годовой пробег, пробег, приведённый по вместимости);

– значения ряда показателей, приводимых ЕМИСС, не соответствуют значениям, приводимым в статистических сборниках.

Список источников

1. Транспорт в России. 2020: Стат.сб./Росстат. – М., 2020. – 108 с.
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система. https://www.fedstat.ru/
3. ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности. Утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст).
4. Форма федерального статистического наблюдения № П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации». Утв. приказом Росстата от 21.07.2020 № 400.
5. Форма федерального статистического наблюдения № П-2 «Сведения об инвестициях в нефинансовые активы». Утв. приказом Росстата от 18.07.2019 № 414.
6. Форма федерального статистического наблюдения № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников». Утв. приказом Росстата от 24.07.2020 № 412.
7. Транспорт и связь в России. 2014: Стат.сб./Росстат. – М., 2014. – 114 с.
8. Транспорт и связь в России. 2016: Стат.сб./Росстат. – М., 2016. – 112 с.
9. Наличие эксплуатационных автобусов на предприятиях автомобильного транспорта (без субъектов малого предпринимательства). https://fedstat.ru/indicator/33776.
10. Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг. https://fedstat.ru/indicator/58018.
11. Себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг с 2017 г. https://fedstat.ru/indicator/58019.
12. Коммерческие и управленческие расходы с 2017 г. https://fedstat.ru/indicator/58038.
13. Прибыль (убыток) от продаж с 2017 г. https://fedstat.ru/indicator/58039.
14. Трякин К.В. Некоторые экономические аспекты функционирования метрополитена и трамвайного транспорта (по данным анкетирования перевозчиков). Журнал «Научный вестник автомобильного транспорта – The bulletin of Road Transport Research». Январь-март 2022. с. 40–55.
15. Федеральный закон от 13.07.2015 № 220-ФЗ «Об организации регулярных перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
16. Транспорт в России. 2022: Стат.сб./Росстат. – М., 2022 – 101 с.

17. Пассажирооборот по видам транспорта общего пользования. https://fedstat.ru/indicator/31313.

18. Инвестиции в основной капитал по направлениям инвестирования. https://fedstat.ru/indicator/59083.

19. Форма федерального статистического наблюдения П-4 (НЗ) «Сведения о неполной занятости и движении работников». Утв. приказом Росстата от 15.07.2019 № 404.

20. Средняя численность работников организаций, не относящихся к субъектам малого предпринимательства. https://fedstat.ru/indicator/57822.

21. Численность выбывших работников списочного состава по собственному желанию. https://fedstat.ru/indicator/57755.

22. Численность требуемых работников списочного состава на вакантные рабочие места. https://fedstat.ru/indicator/57768.

Подписано в печать 31.03.2023 г. Формат 60х90 1/8.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 9,0. Заказ 3420. Тираж 100 экз.

Отпечатано ООО «Издательство «Экон-Информ»
129329, Москва, ул. Кольская, д. 7, стр. 2. Тел. +7 (916) 692-13-55
www.ekon-inform.ru; e-mail: eep@yandex.ru

Открытое акционерное общество
«Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»)
125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24
Open Joint-Stock Company
«Scientific and Research Institute of Motor Transport» (NIIAT®)
Geroyev Panfilovtsev Str., 24, 125480, Moscow, Russia
Телефон / Phone: +7 (495) 496-55-23
Факс / Fax: +7 (495) 496-61-36
E-mail: niiat@niiat.ru
Internet: www.niiat.ru